



UNIVERSITAS INDONESIA

**UJI STABILITAS FISIK DAN AKTIVITAS PERTUMBUHAN
RAMBUT TIKUS PUTIH DARI SEDIAAN *HAIR TONIC* YANG
MENGANDUNG EKSTRAK ETANOL DAUN PARE
(*Momordica charantia*)**

SKRIPSI

**KHESIA GHASSANI NUSMARA
0806398360**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI FARMASI
DEPOK
JULI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**UJI STABILITAS FISIK DAN AKTIVITAS PERTUMBUHAN
RAMBUT TIKUS PUTIH DARI SEDIAAN *HAIR TONIC* YANG
MENGANDUNG EKSTRAK ETANOL DAUN PARE
(*Momordica charantia*)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains

**KHESIA GHASSANI NUSMARA
0806398360**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI FARMASI
DEPOK
JULI 2012**

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini dengan sebenarnya menyatakan bahwa skripsi ini saya susun tanpa tindakan plagiarisme sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Indonesia.

Jika di kemudian hari ternyata saya melakukan plagiarisme, saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan oleh Universitas Indonesia kepada saya.

Depok, 6 Juli 2012



Khesia Ghassani Nusmara

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Khesia Ghassani Nusmara

NPM : 0806398360

Tanda Tangan : 

Tanggal : 6 Juli 2012

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Khesia Ghassani Nusmara
NPM : 0806398360
Program Studi : Farmasi
Judul Skripsi : Uji Stabilitas Fisik dan Aktivitas Pertumbuhan Rambut Tikus Putih dari Sediaan *Hair Tonic* yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica charantia*)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dra. Juheini Amin, MS., Apt.

(.....)

Pembimbing II : Sutriyo S.Si., M.Si., Apt.

(.....)

Penguji I : Dr. Joshita Djajadisastra, MS

(.....)

Penguji II : Dr. Katrin, MS

(.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 6 Juli 2012

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Indonesia

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sulit rasanya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Juheini Amin, M.Si. Apt. sebagai dosen pembimbing pertama yang telah menyediakan waktu, bantuan, tenaga, pikiran, dan kesabarannya untuk mengarahkan penulis selama masa penelitian hingga penulisan skripsi ini.
2. Bapak Sutriyo S.Si., M.Si., Apt. sebagai dosen pembimbing kedua serta pembimbing akademik yang telah menyediakan waktu, bantuan, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis selama masa penelitian hingga penulisan skripsi ini.
3. Prof. Dr. Yahdiana Harahap, M.S. selaku Ketua Departemen Farmasi FMIPA UI yang telah memberi kesempatan dan fasilitas selama masa perkuliahan, penelitian, dan penulisan skripsi ini.
4. Dr. Mahdi Jufri, M.Si. selaku Koordinator Penelitian serta seluruh Bapak dan Ibu Dosen Farmasi UI yang telah banyak membantu dan membimbing penulis selama masa pendidikan hingga penelitian.
5. dr. Hendra yang telah bersedia memberikan bantuan bahan yang digunakan dalam penelitian ini.
6. Keluargaku, khususnya mama, papa, Agna, Fira dan Lila atas segala dukungan, semangat, motivasi, bantuan, perhatian, kasih sayang,

kesabaran, doa, dan dana yang diberikan kepada penulis, serta yang telah menemani penulis saat mengalami masa yang sulit.

7. Vany Priskila, rekan senasib seperjuangan dalam penelitian.
8. Haviani Rizka Nurcahyaningtyas yang selalu setia membantu dari masa praseminar hingga menemani untuk menginap di lab.
9. Teman-temanku, Wiwin, Ima, Vyrgin, Afni, Adi dan Reno atas waktu, doa dan semangat yang diberikan saat penulis sedang mengalami kesulitan.
10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan pengarahan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu khususnya dalam dunia farmasi, dan masyarakat pada umumnya.

Penulis
2012

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khesia Ghassani Nusmara
NPM : 0806398360
Program Studi : Farmasi
Departemen : Farmasi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Uji Stabilitas Fisik dan Aktivitas Pertumbuhan Rambut Tikus Putih dari Sediaan *Hair Tonic* yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica charantia*)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 6 Juli 2012

Yang menyatakan



(Khesia Ghassani Nusmara)

ABSTRAK

Nama : Khesia Ghassani Nusmara
Program Studi : Farmasi
Judul : Uji Stabilitas Fisik dan Aktivitas Pertumbuhan Rambut Tikus Putih dari Sediaan *Hair Tonic* yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica charantia*)

Daun tanaman pare (*Momordica charantia* L.) secara tradisional digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan rambut. Tujuan penelitian ini adalah membuat sediaan *hair tonic* yang mengandung ekstrak etanol daun pare dan menguji aktivitasnya terhadap pertumbuhan rambut serta stabilitas fisik dari sediaan *hair tonic*. *Hair tonic* dibuat dengan kandungan ekstrak daun pare pada konsentrasi berbeda yaitu 1%, 2% dan 4%. Sediaan ini diaplikasikan pada kulit tikus secara topikal dan panjang rambut diukur pada hari ke-7, 14 dan 21 sedangkan bobot rambut diukur pada hari ke 21. *Hair tonic* minoksidil digunakan sebagai kontrol positif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa formula terbaik yang dapat meningkatkan pertumbuhan rambut adalah formula yang mengandung 4% ekstrak etanol daun pare. Aktivitas peningkatan pertumbuhan rambut pada formula ini tidak berbeda bermakna dengan kontrol positif minoksidil. Sediaan *hair tonic* yang mengandung ekstrak daun pare 1%, 2% dan 4% menunjukkan kestabilan fisik yang baik pada penyimpanan suhu kamar dan suhu tinggi. Pada penyimpanan suhu rendah terlihat adanya ketidakhomogenan *hair tonic* formula 3 yang mengandung ekstrak daun pare sebesar 4%.

Kata kunci : aktivitas pertumbuhan rambut, *hair tonic*, pare, rambut, stabilitas fisik.

xvi + 104 hal.; 18 gambar; 6 tabel; 50 lampiran.

Daftar pustaka : 30 (1983 - 2011)

ABSTRACT

Name : Khesia Ghassani Nusmara
Program Study : Farmasi
Title : Physical Stability and Hair Growth Activity Test on White Rats from Hair Tonic Dosage Form Containing Bitter Melon (*Momordica charantia*) Leaves Ethanolic Extract

Leaves of bitter melon (*Momordica charantia* L.) are traditionally used to promote hair growth. This research was carried out to formulate hair tonic dosage form which contain ethanolic extract of bitter melon leaves and evaluate its hair growth-promoting activity and physical stability of hair tonic dosage forms. Hair tonics were made using bitter melon extract in various concentration, which are 1%, 2% and 4%. These dosage forms were applied topically on rats skin and the length of hairs were measured on 7th, 14th and 21th day while the weight of hairs were measured on 21th day. Minoxidil hair tonic used as positive control. The results showed that the best formulation for promoting hair growth was given by the formulation which contains 4% ethanolic extract of bitter melon leaves. The hair growth-promoting activity of these formulation was not significantly different to minoxidil hair tonic. Hair tonic dosage forms which contain bitter melon leaves extract 1%, 2% and 4% showed a good physical stability at room temperature and high temperature storage. There was any irregularities in the hair tonic which contains extract of bitter melon leaves by 4% at low temperature ($4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Keyword : bitter melon, hair, hair growth activity, hair tonic, physical stability
xvi + 104 pages; 18 figures; 6 tables; 50 appendixes.

References : 30 (1983 - 2011)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pare	3
2.1.1 Klasifikasi.....	3
2.1.2 Morfologi.....	3
2.1.3 Kandungan Kimia.....	3
2.1.4 Khasiat.....	5
2.2 Ekstraksi.....	5
2.2.1 Cara Dingin	5
2.2.2 Cara Panas	6
2.3 Rambut.....	7
2.3.1 Pengertian Rambut.....	7
2.3.2 Anatomi Rambut	8
2.3.3 Siklus Rambut	9
2.3.4 Faktor-Faktor yang Berperan Pada Pertumbuhan Rambut.....	11
2.3.5 Kandungan Kimia Rambut.....	14
2.4 Minoksidil	15
2.5 Kosmetik	15
2.6 Tonik Rambut (<i>Hair Tonic</i>)	16
2.6.1 Kounteriritan.....	17
2.6.2 Vasodilator	17
2.6.3 Stimulan Kelenjar Sebum.....	17
2.6.4 Zat Kondisioner Rambut	18
2.6.5 Hormon.....	18
2.6.6 Antiseptikum	18

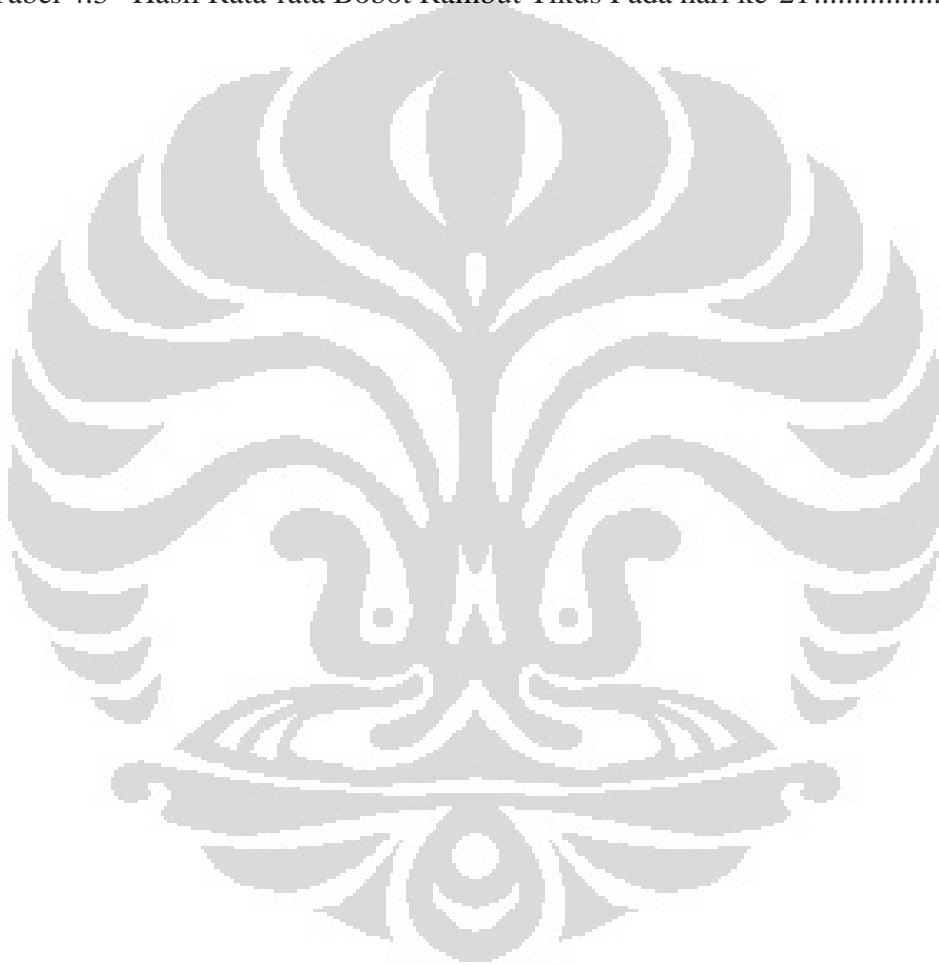
2.7	Bahan Pembantu dalam Sediaan <i>Hair Tonic</i>	19
2.7.1	Etanol 96%	19
2.7.2	Propilen glikol	19
2.7.3	Natrium Metabisulfit	20
2.7.4	Metil Paraben.....	20
2.7.5	Propil Paraben	21
2.7.6	Mentol.....	21
2.7.7	Tween 80	22
2.7.8	Aquadest.....	22
2.8	Stabilitas Sediaan	22
2.8.1	Uji Stabilitas Dipercepat.....	23
2.8.2	Parameter Uji.....	24
3.	METODE PENELITIAN	25
3.1	Lokasi dan Waktu	25
3.2	Bahan	25
3.2.1	Hewan Uji.....	25
3.2.2	Bahan Uji.....	25
3.2.3	Bahan Kimia.....	25
3.3	Alat.....	25
3.4	Cara Kerja	26
3.4.1	Persiapan Bahan Uji	26
3.4.2	Formulasi Sediaan <i>Hair Tonic</i>	26
3.4.3	Evaluasi	28
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1	Tinjauan Umum	33
4.2	Simplisia dan Rendemen.....	33
4.3	Evaluasi Awal <i>Hair Tonic</i> Ekstrak Daun Pare.....	34
4.3.1	Pengamatan Organoleptis dan Homogenitas	34
4.3.2	Pengukuran pH.....	35
4.3.3	Pengukuran Viskositas.....	35
4.4	Uji Stabilitas Fisik Sediaan <i>Hair Tonic</i> Ekstrak Daun Pare.....	35
4.4.1	Penyimpanan Pada Suhu Kamar, Rendah dan Tinggi	36
4.4.2	Cycling Test	39
4.5	Uji Aktivitas Sediaan <i>Hair Tonic</i> Ekstrak Daun Pare terhadap Pertumbuhan Rambut	40
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
	DAFTAR ACUAN	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Rumus Struktur Momordisin	4
Gambar 2.2.	Struktur Kimia (a) glukosida sitosteril dan (b) glukosida stigmasteril	4
Gambar 2.3	Anatomi Rambut	8
Gambar 2.4	Struktur Batang rambut	9
Gambar 2.5.	Siklus Pertumbuhan Rambut.....	10
Gambar 2.6	Rumus Struktur Minoksidil.....	15
Gambar 2.7.	Rumus Struktur Propilen Glikol	19
Gambar 2.8.	Rumus Struktur Natrium Metabisulfit	20
Gambar 2.9.	Rumus Struktur Metil Paraben.....	20
Gambar 2.10.	Rumus Struktur Propil Paraben.....	21
Gambar 2.11.	Rumus Struktur Menthol.....	21
Gambar 2.12.	Rumus Struktur Tween 80	22
Gambar 4.1	Hasil pengukuran pH ketiga formula <i>hair tonic</i> pada penyimpanan suhu rendah	38
Gambar 4.2.	Hasil pengukuran pH ketiga formula <i>hair tonic</i> pada penyimpanan suhu kamar	38
Gambar 4.3.	Hasil pengukuran pH ketiga formula <i>hair tonic</i> pada penyimpanan suhu tinggi	39
Gambar 4.4.	Hasil pengukuran viskositas ketiga formula <i>hair tonic</i> pada minggu ke-0 dan minggu ke-8	39
Gambar 4.5	Foto sediaan <i>hair tonic</i> sebelum dan sesudah <i>cycling test</i>	40
Gambar 4.6	Grafik rata-rata panjang rambut tikus pada hari ke-7, 14 dan 21.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Formula Sediaan <i>Hair Tonic</i>	26
Tabel 3.2. Jumlah Bahan Pada Formula <i>Hair Tonic</i>	27
Tabel 3.3. Kelompok Perlakuan Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut.....	31
Tabel 4.1. Hasil pemeriksaan pH ketiga formula pada berbagai suhu penyimpanan.	37
Tabel 4.2 Hasil Rata-rata Panjang Rambut Tiap Perlakuan Pada Setiap Minggu	41
Tabel 4.3 Hasil Rata-rata Bobot Rambut Tikus Pada hari ke-21	44



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto Ekstrak Kental Daun Pare (<i>Momordica charantia</i>)	50
Lampiran 2. Foto Alat	50
Lampiran 3. Foto hasil uji stabilitas berbagai formula pada suhu kamar ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) selama 8 minggu.....	51
Lampiran 4. Foto hasil uji stabilitas berbagai formula pada suhu rendah ($4 \pm 2^\circ\text{C}$) selama 8 minggu.....	52
Lampiran 5. Foto hasil uji stabilitas berbagai formula pada suhu tinggi ($40 \pm 2^\circ\text{C}$) selama 8 minggu.....	53
Lampiran 6. Foto hasil pertumbuhan rambut tikus kelompok normal.....	54
Lampiran 7. Foto hasil pertumbuhan rambut tikus kelompok negatif.....	55
Lampiran 8. Foto hasil pertumbuhan rambut tikus formula 1	56
Lampiran 9. Foto hasil pertumbuhan rambut tikus formula 2	57
Lampiran 10. Foto hasil pertumbuhan rambut tikus formula 3	58
Lampiran 11. Foto hasil pertumbuhan rambut tikus kelompok positif.....	59
Lampiran 12. Foto perbandingan hasil pertumbuhan rambut tikus antar kelompok	60
Lampiran 13. Hasil pengamatan evaluasi ketiga formula pada minggu ke-0.....	61
Lampiran 14. Hasil Cycling Test	61
Lampiran 15. Pengamatan organoleptis ketiga formula pada suhu rendah ($4 \pm 2^\circ\text{C}$) selama 8 minggu	61
Lampiran 16. Pengamatan organoleptis ketiga formula pada suhu kamar ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) selama 8 minggu.....	62
Lampiran 17. Pengamatan organoleptis ketiga formula pada suhu tinggi ($40 \pm 2^\circ\text{C}$) selama 8 minggu.....	63
Lampiran 18. Hasil pengukuran viskositas pada suhu kamar ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) pada minggu ke-0.....	64
Lampiran 19. Hasil pengukuran viskositas pada suhu kamar ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) pada minggu ke-8.....	65
Lampiran 20. Hasil pengukuran panjang rambut tikus hari ke 7 (mm)	65
Lampiran 21. Hasil pengukuran panjang rambut tikus hari ke 14 (mm)	68
Lampiran 22. Hasil pengukuran panjang rambut tikus hari ke 21 (mm)	70
Lampiran 23. Hasil penimbangan bobot rambut tikus pada hari ke 21 (mg/cm^2)	72
Lampiran 24. Contoh perhitungan bobot jenis	73
Lampiran 25. Uji distribusi normalitas (uji Shapiro Wilk) rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-1	74
Lampiran 26. Uji homogenitas (uji Levene) rata-rata panjang rambut masing- masing kelompok tikus putih pada minggu ke-1	75
Lampiran 27. Uji Kruskal-Wallis rata-rata panjang rambut seluruh kelompok tikus putih pada minggu ke-1	76
Lampiran 28. Uji Mann-Whitney rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-1	77

Lampiran 29. Uji distribusi normalitas (uji Shapiro Wilk) rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2.....	79
Lampiran 30. Uji homogenitas (uji Levene) rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2.....	80
Lampiran 31. Uji ANAVA rata-rata panjang rambut seluruh kelompok tikus putih pada minggu ke-2	81
Lampiran 32. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2.....	82
Lampiran 33. Uji distribusi normalitas (uji Shapiro Wilk) rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3.....	84
Lampiran 34. Uji homogenitas (uji Levene) rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3.....	85
Lampiran 35. Uji ANAVA rata-rata panjang rambut seluruh kelompok tikus putih pada minggu ke-3	86
Lampiran 36 Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3.....	87
Lampiran 37. Uji distribusi normalitas (uji Shapiro Wilk) bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3.....	89
Lampiran 38. Uji homogenitas (uji Levene) bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3	90
Lampiran 39. Uji ANAVA bobot rambut seluruh kelompok tikus putih pada minggu ke-3.....	91
Lampiran 40. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3	92
Lampiran 41. Sertifikat analisis etanol 96%	94
Lampiran 42. Sertifikat analisis menthol	95
Lampiran 43. Sertifikat analisis propilenglikol.....	96
Lampiran 44. Sertifikat analisis metil paraben	97
Lampiran 45. Sertifikat analisis propil paraben	98
Lampiran 46. Sertifikat analisis tween 80.....	99
Lampiran 47. Sertifikat analisis natrium metabisulfit.....	100
Lampiran 48. Surat determinasi	101
Lampiran 49. Sertifikat analisis tikus	102
Lampiran 50. Pengamatan Mikroskopik Serbuk Daun Pare (Momordica charantia)	103

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rambut memiliki peranan penting bagi manusia dan hewan (mamalia). Salah satu peranannya adalah berfungsi sebagai proteksi terhadap lingkungan luar, seperti suhu dingin atau panas. Pada manusia, rambut tidak hanya bersifat sebagai pelindung tetapi juga berperan menunjang penampilan seseorang, baik pria maupun wanita.

Rambut mengalami siklus pertumbuhan dan kerontokan yang berbeda pada setiap helainya (Mitsui, T., 1992). Meskipun kerontokan merupakan siklus alami dari rambut, namun terkadang kuantitas dan frekuensi kerontokan menjadi meningkat sehingga terjadi kebotakan. Hal ini umumnya disebabkan oleh gangguan hormonal, efek samping obat, makanan yang dikonsumsi dan stress.

Oleh karena itu, perawatan rambut tidak cukup hanya dengan menggunakan shampo yang hanya bersifat sebagai pembersih, namun juga perlu dipelihara dan dirawat sehingga lebih sehat dan indah. Salah satu caranya adalah dengan menggunakan *hair tonic*.

Perangsang pertumbuhan rambut (*hair tonic*) adalah sediaan yang mengandung bahan-bahan yang diperlukan oleh rambut, akar rambut dan kulit kepala (Tranggono dan Latifah, 2007). Saat ini, sediaan *hair tonic* sudah terdapat banyak di pasaran, baik dari bahan kimia maupun dari bahan herbal. Penggunaan bahan-bahan kimia pada produk kosmetika dinilai kurang aman karena dapat menimbulkan efek samping pada penggunaan jangka panjang.

Penggunaan bahan herbal telah diterima secara luas di negara berkembang dan di negara maju, tidak hanya pada bidang pengobatan saja, namun juga pada bidang kosmetik. Hal tersebut didukung oleh kekayaan alam Indonesia yang melimpah, terutama dari segi keanekaragaman floranya. Sejak dahulu, nenek moyang kita sudah mengenal cara perawatan rambut menggunakan tumbuhan.

Pare (*Momordica charantia*) merupakan tanaman yang cukup dikenal di Indonesia dan sering diolah menjadi aneka masakan. Secara turun menurun, pare

banyak dimanfaatkan untuk mengobati beberapa penyakit, seperti diabetes, luka dan penyakit infeksi lainnya. Pare juga dimanfaatkan sebagai antivirus untuk mengobati penyakit hepatitis, demam dan campak (Subahar, 2004). Daun pare mengandung glikosida, flavonoid, fitosterol, protein, asam fenolat dan alkaloid (Leelaprakash, Rose, BM, Javvaji dan Prasad, 2011).

Secara empiris, daun pare (*Momordica charantia*) digunakan oleh masyarakat sebagai penyubur rambut (Dalimartha, 2008), namun belum ada suatu penelitian yang membuktikan pernyataan tersebut. Flavonoid yang terdapat dalam daun pare diduga mempunyai aktivitas sebagai bakterisid dan anti virus yang dapat menekan pertumbuhan bakteri dan virus sehingga dapat mempercepat pertumbuhan rambut dan mencegah kerontokan (Achmad, Hakim dan Makmur, 1990).

Sediaan *hair tonic* dipilih karena bentuknya yang berupa larutan sehingga mudah diaplikasikan dan tidak lengket seperti sediaan semisolid sehingga tidak meninggalkan kerak yang dapat memicu terbentuknya ketombe.

Pada penelitian ini, daun pare dibuat menjadi ekstrak dan diformulasikan ke dalam sediaan *hair tonic* kemudian diuji aktivitasnya terhadap pertumbuhan rambut tikus putih. Selain itu juga dilakukan uji stabilitas fisik dari sediaan *hair tonic* yang dibuat karena kandungan ekstrak daun pare dikhawatirkan dapat mempengaruhi kestabilan fisik sediaan.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas fisik dan aktivitas sediaan *hair tonic* yang mengandung ekstrak daun pare dengan konsentrasi 1%, 2% dan 4% terhadap pertumbuhan rambut tikus putih.

1.3. Hipotesis

Hair tonic yang mengandung ekstrak daun pare 1%, 2% dan 4% memiliki aktivitas pertumbuhan rambut ditinjau dari rata-rata panjang rambut dan bobot rambut tikus putih.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pare

2.1.1. Klasifikasi (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995)

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Cucurbitales
Suku	: Cucurbitaceae
Marga	: Momordica
Jenis	: <i>Momordica charantia</i> L.

2.1.2. Morfologi

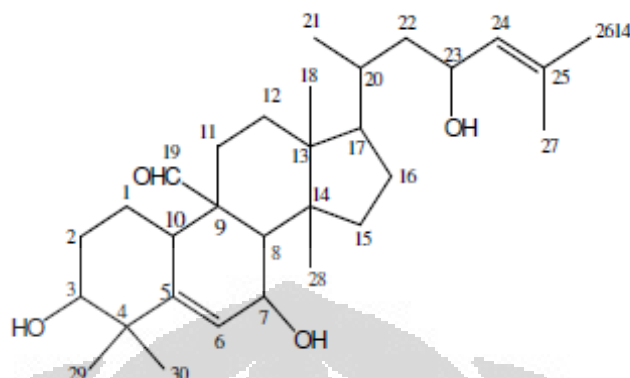
Tanaman berupa terna setahun, merambat atau memanjat dengan alat pembelit (sulur) berbentuk spiral, bercabang banyak, dan berbau tidak enak. Batang berusuk lima dengan panjang 2-5 m. Daun tunggal, bertangkai dengan panjang 1,5-5,3 cm, berbentuk bulat panjang dan berwarna hijau tua. Berbunga tunggal, berkelamin dua dalam satu pohon, bertangkai panjang dan berwarna kuning. Buah bulat memanjang, berbintil-bintil tidak beraturan, panjang 8-30 cm, rasa pahit, berwarna hijau, menjadi jingga bila masak (Dalimartha, 2008).

2.1.3. Kandungan Kimia

Daun pare mengandung momordisin, momordin, karantin, asam trikosanik, resin, asam resinat, saponin, vitamin A dan C, serta minyak lemak terdiri atas asam oleat, asam linoleat, asam stearat dan L. oleostearat (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1989). Selain itu, terdapat juga glikosida, flavonoid, fitosterol, protein, asam fenolat dan alkaloid (Leelaprakash, Rose, BM, Javvaji dan Prasad, 2011).

Momordisin merupakan suatu terpenoid golongan triterpen. Pada ekstraksi daun pare diketahui bahwa ekstrak ini mengandung glikosida kukurbitasin yaitu jenis momordisin (Yasuda, Iwarnoto, Okabe, Yamauchi, 1984). Terdapat tiga

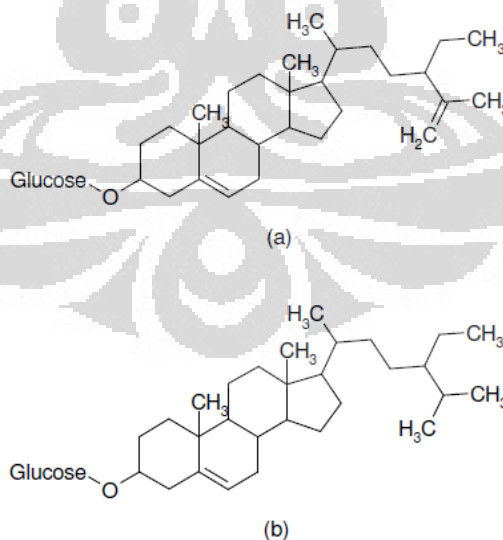
jenis yakni, momordisin I ($C_{30}H_{48}O_4$), momordisin II ($C_{36}H_{58}O_9$) dan momordisin III ($C_{48}H_{68}O_{16}$).



[Sumber: Puspawati, 2008]

Gambar 2.1. Rumus Struktur Momordisin

Karantin adalah triterpenoid tipe cucurbitan yang terdiri dari glukosida sitosteril dan glukosida stigmasteril (Kumar, Ashish dan Satish, 2011). Menurut Pitiphanpong et al. (2007), karantin dapat digunakan untuk terapi diabetes dan berpotensi menggantikan terapi antidiabetes konvensional (Sook, Seok, Yong, Nam dan Sang, 2009).



[Sumber: Sook, Seok, Yong, Nam dan Sang, 2009]

Gambar 2.2. Struktur kimia (a) glukosida sitosteril dan (b) glukosida stigmasteril

2.1.4. Khasiat

Buah pare yang belum masak berkhasiat meluruhkan dahak, membersihkan darah, menambah nafsu makan, menurunkan panas, menyegarkan badan dan menurunkan kadar glukosa darah (hipoglikemik). Buah masak berkhasiat tonik pada lambung dan sebagai peluruh haid. Bunganya berkhasiat memacu pengeluaran enzim pencernaan. Daunnya berkhasiat meluruhkan haid, pencahar, merangsang muntah dan menurunkan panas (Dalimartha, 2008).

2.2 Ekstraksi

Ekstraksi atau penyarian merupakan pemindahan massa zat aktif yang semula berada dalam sel, ditarik oleh cairan penyari tertentu sehingga terjadi zat aktif dalam cairan penyari. Metode penyarian yang digunakan tergantung pada wujud dan kandungan zat dari bahan yang akan disari (Harborne, 1973).

Menurut Farmakope Indonesia edisi IV, ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan.

Ekstraksi bisa dilakukan dengan berbagai metode yang sesuai dengan sifat dan tujuan ekstraksi. Ekstraksi dapat digolongkan menjadi ekstraksi dingin dan ekstraksi panas.

2.2.1 Cara Dingin (Departemen Kesehatan RI dan Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, 2000)

2.2.1.1 Maserasi

Proses ekstraksi simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan disebut maserasi. Secara teknologi, maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengadukan yang kontinu. Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya.

2.2.1.2 Perkolasi

Ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan/penampungan ekstrak), terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan.

2.2.2 Cara Panas (Departemen Kesehatan RI dan Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, 2000)

2.2.2.1 Refluks

Ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama 3-5 kali sehingga didapat proses ekstraksi sempurna.

2.2.2.2 Soxhlet

Ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru, umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

2.2.2.3 Digesti

Maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan, sekitar 40-50°C.

2.2.2.4 Infus

Ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperature terukur 96-98°C) selama 15-20 menit.

2.2.2.5 Dekok

Infus yang dilakukan pada waktu yang lebih lama yaitu 30 menit dengan temperatur sampai titik didih air.

Selain menggunakan pelarut, metode ekstraksi dapat dilakukan dengan destilasi uap yang merupakan ekstraksi senyawa kandungan menguap (minyak atsiri) dari bahan (segar atau simplisia) dengan uap air. Ekstraksi ini berdasarkan pada peristiwa tekanan parsial senyawa kandungan menguap dengan fase uap air dari ketel secara kontinu sampai sempurna dan diakhiri dengan kondensasi fase uap campuran (senyawa kandungan menguap ikut terdestilasi) menjadi destilat air bersama senyawa kandungan yang memisah sempurna atau memisah sebagian. Pada destilasi uap, bahan simplisia tidak tercelup ke air yang mendidih namun dilewati uap air sehingga senyawa kandungan menguap ikut terdestilasi.

2.3 Rambut

2.3.1. Pengertian Rambut

Rambut merupakan adneksa kulit yang tumbuh pada hampir seluruh permukaan kulit manusia kecuali telapak tangan dan telapak kaki. Berbeda dengan binatang yang berbulu, pertumbuhan rambut di beberapa bagian kulit manusia tidak sama lebat dan panjangnya, ada yang tumbuh terus sampai panjang misalnya pada kepala dan ada pula yang hanya terbatas pada kepanjangan tertentu misalnya pada badan (Wasitaatmadja, 1997).

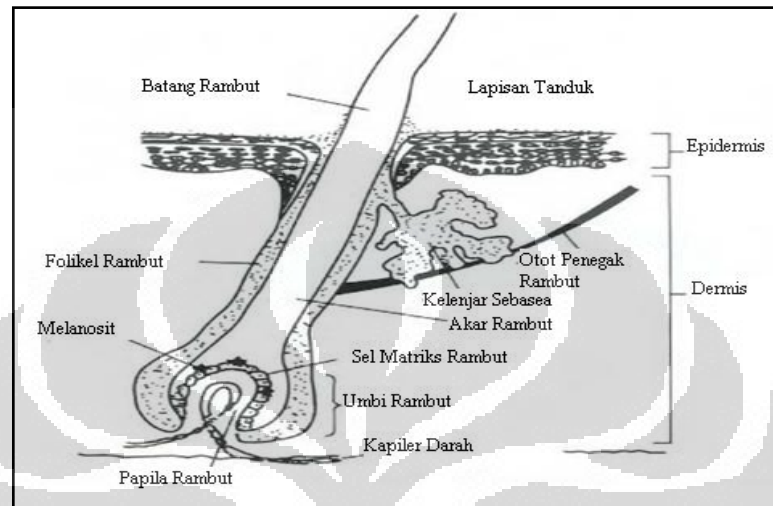
Ada berbagai jenis rambut yang tumbuh di kepala dan tubuh kita, yaitu:

- a. Rambut yang panjang dan kasar di kepala.
- b. Rambut yang kasar tetapi pendek berupa alis di atas mata.
- c. Rambut yang agak kasar tapi tidak sepanjang rambut di kepala, yaitu pada ketiak dan sekeliling alat kelamin.
- d. Rambut yang halus pada pipi, hidung, dahi, serta bagian tubuh lainnya.

Ilmu tentang rambut (trichologi) membagi rambut manusia menjadi rambut terminal, yang umumnya kasar (misalnya rambut kepala, alis, rambut ketiak, dan rambut kelamin), dan rambut vellus, yang berupa rambut halus pada pipi, dahi, punggung, dan lengan (Tranggono dan Latifah, 2007).

2.3.2. Anatomi Rambut

Rambut tumbuh pada bagian epidermis kulit, terdistribusi merata pada tubuh. Komponen rambut terdiri dari keratin, asam nukleat, karbohidrat, sistin, sistein, lemak, arginin, sistrulin dan enzim (Rook dan Dawber, 1991). Rambut terdiri dari dua bagian yaitu batang rambut dan akar rambut.



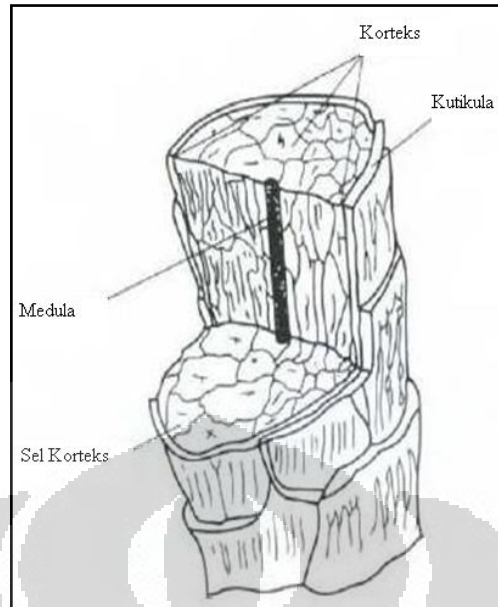
[Sumber: Mitsui, T., 1992, telah diolah kembali]

Gambar 2.3. Anatomi rambut

2.3.2.1. Batang Rambut

Bagian rambut yang ada di bagian di luar kulit dinamakan batang rambut. Jika batang rambut dipotong melintang, maka terlihat tiga lapisan dari luar ke dalam, yaitu (Tranggono dan Latifah, 2007):

- Kutikula rambut, terdiri dari sel-sel keratin yang pipih, dan saling bertumpuk seperti sisik ikan. Lapisan ini keras dan berfungsi melindungi rambut dari kekeringan dan masuknya bahan asing ke dalam batang rambut.
- Korteks rambut, adalah lapisan yang lebih dalam (antara kutikula dan medula), terdiri dari sel-sel yang memanjang, tersusun rapat. Lapisan ini sebagian besar terdiri dari pigmen rambut dan rongga rongga udara.
- Medula rambut, terdiri dari tiga atau empat lapis sel yang berbentuk kubus, berisikan keratohialin, butir-butir lemak dan rongga udara.



[Sumber: Mitsui, T., 1992, telah diolah kembali]

Gambar 2.4. Struktur batang rambut

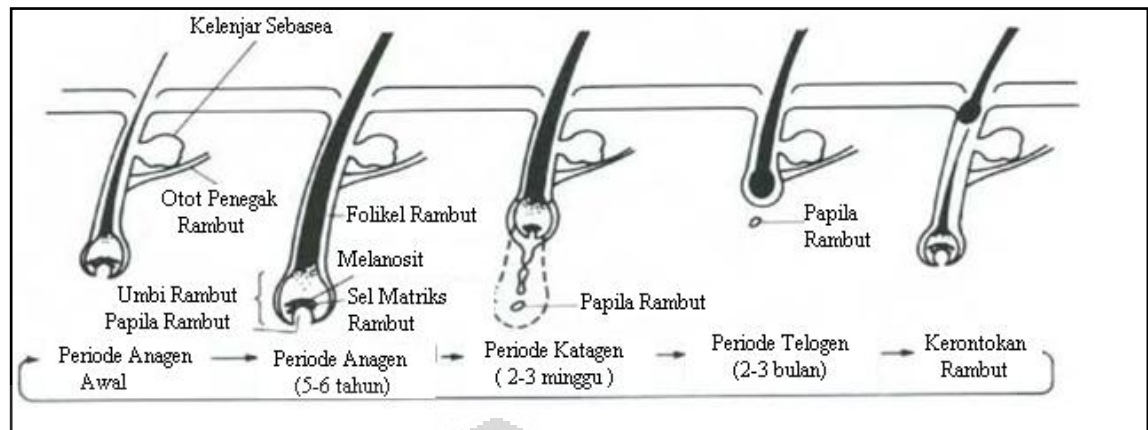
2.3.2.2 Akar Rambut

Bagian rambut yang terletak di dalam lapisan dermis kulit disebut akar rambut atau folikel rambut. Folikel rambut dikelilingi oleh pembuluh-pembuluh darah yang memberikan makanan. Akar rambut terdiri dari dua bagian, yaitu (Tranggono dan Latifah, 2007) :

- a. Umbi rambut, bagian rambut yang akan terbawa jika rambut dicabut.
- b. Papila rambut, bagian yang tertinggal di dalam kulit meskipun rambut dicabut sampai akar-akarnya, sehingga akan selalu terjadi pertumbuhan rambut baru kecuali jika papila rambut itu rusak.

2.3.3. Siklus Rambut

Masa hidup atau siklus tiap helai rambut berbeda dengan helai rambut lainnya, secara berulang mengalami pertumbuhan, kerontokan dan pertumbuhan kembali. Siklus ini dibagi menjadi tiga bagian: anagen (periode pertumbuhan), katagen (periode terhentinya pertumbuhan) dan telogen (periode istirahat) (Mitsui, T., 1992).



[Sumber: Mitsui, T., 1992, telah diolah kembali]

Gambar 2.5. Siklus pertumbuhan rambut

2.3.3.1 Periode Anagen

Rambut hanya tumbuh pada periode pertumbuhan. Selama periode ini, papila dermal meluas dan matriks rambut membelah secara aktif sehingga rambut akan memanjang dan umbi rambut mencapai jaringan sub-dermal. Ketika pertumbuhan terhenti selama beberapa waktu, folikel rambut telah mencapai periode katagen (Mitsui, T., 1992). Durasi periode anagen berkisar 2 sampai 6 tahun dengan laju pertumbuhan berkisar antara 0,03 sampai 0,045 mm per hari, dengan laju pertumbuhan lebih cepat pada wanita (Abraham, Moreira, Moura dan Dias, 2009)

2.3.3.2 Periode Katagen

Periode katagen merupakan periode paling pendek dan dimulai ketika melanosit dalam umbi rambut berhenti memproduksi melanin. Pada periode berikutnya, pembelahan sel pada matriks rambut berkurang dan akhirnya terhenti. Selanjutnya, sel-sel pada bagian utama folikel dimakan oleh makrofag-makrofag yang mengelilinginya. Akar rambut menyusut ke bagian dimana otot penegak rambut berada dan hal ini menandai dimulainya periode telogen. Durasi periode katagen berkisar 2 sampai 3 minggu (Mitsui, T., 1992).

2.3.3.3 Periode Telogen

Pada periode ini, papila dermal akan berbentuk seperti bola dan berada dekat ujung folikel rambut. Generasi rambut selanjutnya mulai tumbuh dari dasar dan secara alami mendorong keluar rambut yang lebih tua. Walaupun proses tersebut disebut kerontokan rambut, pada kenyataannya sekitar 70-120 rambut (rambut telogen) rontok setiap hari. Durasi periode telogen berkisar 2 sampai 3 bulan (Mitsui, T., 1992).

2.3.4 Faktor-Faktor yang Berperan Pada Pertumbuhan Rambut

2.3.4.1 Faktor Intrinsik

Faktor ini meliputi sirkulasi darah ke folikel dan hormon. Rambut tidak akan tumbuh tanpa adanya suplai darah yang cukup untuk mengisi folikel rambut dengan metabolit yang diperlukan. Hormon seksual mempunyai peran penting pada pertumbuhan, distribusi dan pigmentasi rambut manusia, terutama pada masa pubertas dimana hormon ini memicu pertumbuhan rambut sekunder.

Estrogen memperlambat pertumbuhan rambut selama fase anagen, tetapi memperpanjang durasi fase anagen. Tirosin mempercepat aktivitas anagen dan kortison justru memperlambat aktivitas anagen.

Androgen dapat meningkatkan kecepatan pertumbuhan rambut dan juga ukuran diameter rambut, namun, pada kulit kepala yang memiliki alopecia androgenetik, androgen justru menurunkan diameter batang rambut, kecepatan pertumbuhan rambut dan durasi fase anagen (Rook dan Dawber, 1991).

Perubahan hormon testosteron menjadi 5α -dihidrotestosteron (DHT) pada folikel rambut bergantung pada keberadaan enzim 5α -reduktase. DHT berikatan dengan reseptor dalam sel, ditransportasi ke dalam nukleus kemudian akan mengaktifkan gen spesifik yang menginduksi produksi protein tipe tertentu, kemudian protein ini akan menghambat pertumbuhan rambut (Mitsui, T., 1992).

2.3.4.2 Faktor Ekstrinsik

Kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi kulit kepala merupakan faktor ekstrinsik pertumbuhan rambut. Faktor lingkungan tersebut meliputi

perubahan cuaca ekstrim, paparan ultraviolet, sinar-X, radioaktif, iritasi zat kimia atau penutupan dan penekanan rambut serta kulit kepala.

Apabila faktor lingkungan ini terjadi terus menerus, maka kulit kepala dapat mengalami degenerasi kronik pada sel-sel epidermis yang menyebabkan kulit kepala menjadi kasar, terjadi depigmentasi, gangguan keratinisasi dan kerontokan rambut (Departemen Kesehatan RI dan Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, 1985).

Selain kondisi lingkungan, faktor nutrisi juga berperan pada pertumbuhan rambut. Faktor nutrisi tersebut meliputi protein, vitamin A, vitamin E, vitamin B kompleks, vitamin C, yodium, zat besi dan sistein.

a. Protein

Rambut mengandung protein yang jumlahnya sekitar 98%. Walaupun protein merupakan zat dasar utama pembangunan rambut, namun mengkonsumsi protein secara berlebihan juga tidak dianjurkan karena mengakibatkan rambut menjadi tidak sehat (Soedibyo dan Dalimartha, 1998).

b. Vitamin A

Untuk mendapatkan rambut yang lembut dan menjaga agar kulit kepala tetap sehat perlu vitamin A. Tubuh mendapat vitamin A melalui dua sumber, yaitu melalui retinol yang didapat dari makanan yang berasal dari hewan dan melalui beta karoten yang didapat dari makanan yang berasal dari tumbuhan (Soedibyo dan Dalimartha, 1998).

c. Vitamin E

Untuk kesehatan rambut dan kuku diperlukan vitamin E. Makanan yang merupakan sumber vitamin E antara lain telur, susu, daging, alpukat, kacang-kacangan, biji-bijian, padi-padian, minyak kedelai, minyak bunga matahari, minyak jagung, selada, kol dan beberapa sayuran seperti brokoli, bayam dan lainnya (Soedibyo dan Dalimartha, 1998).

d. Vitamin B kompleks

Semua vitamin B penting untuk mempertahankan sirkulasi dan warna rambut. Vitamin B kompleks mengandung sejumlah vitamin yang bisa didapat dari sumber yang sama antara lain hati dan ragi. Vitamin B kompleks terdiri dari tiamin (vitamin B1), riboflavin (vitamin B2), asam nikotinat (niasin), asam pantotenat (vitamin B5), piridoksin (vitamin B6), biotin, kolin, inositol, asam para-amino benzoat (PABA), asam folat, dan sianokobalamin (vitamin B12) (Soedibyo dan Dalimartha, 1998).

Biotin merupakan suatu jenis vitamin B kompleks yang terpenting untuk menjaga kesehatan rambut. Biotin ini banyak ditambahkan pada berbagai produk sampo. Makanan yang kaya akan biotin antara lain kacang-kacangan, biji-bijian, hati, kuning telur, ragi, dan sayuran (Soedibyo dan Dalimartha, 1998).

e. Vitamin C

Untuk kekuatan, kelenturan rambut, serta menjaga agar rambut tidak rusak dan bercabang diperlukan vitamin C yang cukup (Soedibyo dan Dalimartha, 1998).

f. Yodium

Untuk kelangsungan fungsi kelenjar tiroid yang normal, diperlukan yodium yang cukup. Bila asupan yodium dari makanan berkurang, maka sintesis hormon tiroid juga akan berkurang. Keadaan tersebut menyebabkan turunnya kadar tiroksin bebas (T4) di dalam darah yang akan menyebabkan rambut menjadi kusam dan ujungnya pecah-pecah (Soedibyo dan Dalimartha, 1998).

g. Zat besi

Zat tersebut merupakan mineral penting untuk menjaga kesehatan rambut. Kemampuan darah untuk mengangkut oksigen dan zat makanan ke seluruh jaringan termasuk rambut dan kulit kepala, tergantung dari kandungan zat besi (Soedibyo dan Dalimartha, 1998).

h. Sistein

Zat tersebut merupakan asam amino yang ditemukan dalam jumlah besar pada rambut dan kuku. Sistein bisa didapat dari telur, daging dan produk dari susu (Soedibyo dan Dalimartha, 1998).

2.3.5. Kandungan Kimia Rambut (Mitsui, T., 1992).

Kandungan utama dalam rambut adalah protein sedangkan kandungan lainnya adalah pigmen melanin, elemen kecil dan lemak.

2.3.5.1 Asam Amino Rambut

Komponen protein utama dalam rambut adalah keratin yang terdiri dari 18 jenis asam amino. Pada keratin rambut, sistein merupakan asam amino dengan jumlah terbesar.

2.3.5.2. Pigmen Melanin

Jumlah pigmen melanin dalam rambut manusia berkisar 3% dari total.

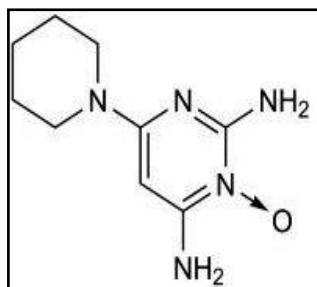
2.3.5.3 Elemen Kecil

Pada rambut terdapat elemen kecil seperti besi, mangan, kalsium, magnesium, seng dan tembaga. Selain itu terdapat komponen anorganik seperti fosfor dan silikon.

2.3.5.4 Lemak

Lemak dalam rambut bervariasi pada tiap individu, berkisar dari 1% hingga 9%. Contoh lemak yang terdapat dalam rambut yaitu squalane, monogliserida, digliserida, trigliserida, asam lemak bebas, kolesterol, ester kolesterol dan ester lemak.

2.4 Minoksidil



[Sumber: Galichet, 2005]

Gambar 2.6. Rumus struktur minoksidil

Suatu derivat piperidinopirimidin yang merupakan vasodilator yang digunakan untuk pengobatan hipertensi. Minoksidil digunakan secara topikal untuk mengembalikan pertumbuhan rambut pada alopecia areata, alopecia totalis, dan alopecia androgenetik. Dosis topikal yang digunakan adalah larutan minoksidil 2% setiap hari selama dua sampai empat bulan. Efek samping yang ditimbulkan akibat penggunaan minoksidil secara topikal adalah alergi pada kulit, sakit kepala, vertigo, lemas dan edema (McEvoy,1999). Minoksidil topikal diketahui memperpendek fase telogen, memperpanjang fase anagen dan menambah ukuran folikel rambut, meskipun mekanismenya tidak diketahui secara pasti (Messenger and Rundegren, 2004).

2.5. Kosmetik

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.445/MenKes/Permenkes/1998, kosmetik adalah sediaan atau paduan bahan yang siap digunakan pada bagian luar badan (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ kelamin bagian luar), gigi dan rongga mulut untuk membersihkan, menambah daya tarik, mengubah penampilan, melindungi supaya tetap dalam keadaan baik, memperbaiki bau badan, tetapi tidak dimaksudkan untuk mengobati atau menyembuhkan suatu penyakit (Tranggono dan Latifah, 2007).

Kosmetik berdasarkan kegunaannya dibagi menjadi kosmetik perawatan dan dekoratif. Kosmetik perawatan misalnya kosmetik untuk membersihkan, melembabkan, maupun melindungi bagian tubuh seperti kulit dan rambut,

sedangkan kosmetik dekoratif diperlukan untuk merias dan menutupi cacat pada bagian tubuh sehingga menghasilkan penampilan yang lebih menarik.

2.6. Tonik Rambut (*Hair Tonic*)

Sediaan perangsang pertumbuhan rambut (*hair tonic*) adalah sediaan kosmetik yang digunakan untuk melebatkan pertumbuhan rambut atau merangsang pertumbuhan rambut pada kebotakan dan rambut rontok (Departemen Kesehatan Republik Indonesia & Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, 1985).

Bahan utama yang terdapat dalam sediaan tonik rambut ada dua, yaitu zat pelarut dan zat khasiat. Zat pelarut yang umum digunakan untuk sediaan bentuk larutan adalah air, alkohol dan gliserin (Departemen Kesehatan Republik Indonesia & Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, 1985).

Salah satu contoh formulasi untuk *hair tonic* adalah sebagai berikut (Ayukawa, 1985):

Etanol	70 bagian
Vitamin E	0,05 bagian
Vitamin B2	0.05 bagian
Propilenglikol	3 bagian
Mentol	0,1 bagian
Resorsinol	0,1 bagian
Giberelin	0,1 bagian
Pewarna	q.s
Parfum	q.s
Aquadest	30 bagian

Kadar alkohol yang digunakan hendaknya serendah mungkin karena kadar alkohol yang tinggi dapat melarutkan kompleks protein-asam lemak rambut, sehingga dapat menyebabkan terputusnya struktur protein (Departemen Kesehatan Republik Indonesia & Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, 1985).

Zat khasiat yang digunakan untuk sediaan tonik rambut mempunyai efek antara lain, membersihkan, menghilangkan atau mencegah ketombe, memperbaiki sirkulasi darah kulit kepala, memperbaiki dan memulihkan sekresi kelenjar sebum dan merangsang pertumbuhan rambut (Departemen Kesehatan Republik Indonesia & Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, 1985).

Berdasarkan efeknya, zat khasiat diklasifikasikan menjadi:

2.6.1 Kounteriritan

Penggunaan kounteriritan dalam sediaan perangsang pertumbuhan rambut didasarkan atas azas bahwa tubuh akan selalu berupaya dalam perlindungan dirinya untuk menghilangkan iritasi yang ditimbulkan oleh keaktifan kounteriritan dengan meningkatkan aktivitas faalnya pada jaringan yang teriritasi.

Pemakaian kounteriritan akan menyebabkan sirkulasi darah pada daerah tersebut lancar sehingga metabolisme menjadi lebih aktif dan pembelahan sel dipercepat. Keaktifan kounteriritan yang diharapkan pada sediaan perangsang pertumbuhan rambut adalah keaktifan ringan. Kounteriritan yang lazim digunakan meliputi asam format, asam salisilat, histamin, kapsikum (tingtur cabe), kinina-HCl, pirogalol dan resorsin.

2.6.2 Vasodilator

Zat berkhasiat lainnya adalah vasodilator yang dapat melebarkan pembuluh darah sehingga aliran darah meningkat dan faal tubuh menjadi lebih aktif, metabolisme meningkat dan pembelahan sel dapat dipercepat. Azas ini diharapkan akan terjadi jika vasodilator digunakan topikal pada kulit kepala, sehingga merangsang pertumbuhan rambut. Sediaan yang mengandung vasodilator tidak termasuk sediaan kosmetika. Vasodilator yang umum digunakan adalah pilokarpina.

2.6.3 Stimulan Kelenjar Sebum

Zat alam maupun sintetik dengan aneka jenis dan efek farmakologi di dalam kosmetika dinyatakan sebagai zat yang dapat mempengaruhi sekresi kelenjar sebum dan dapat digunakan untuk merangsang pertumbuhan rambut.

Kelompok zat ini meliputi asam salisilat, belerang, etanol, garam kinina, garam pilokarpin, kolesterol, lesitin, metil linoleat, resorsin, resorsin asetat, tingtur jaborandus dan tingtur kina.

2.6.4 Zat Kondisioner Rambut

Zat ini bermanfaat untuk memperbaiki kondisi rambut, merangsang pertumbuhan rambut, dan mencegah kerontokan rambut. Kelompok zat ini meliputi alantoin, asam pantotenat, azulen, biotin, kamomil, konfrei, pantotenol, polipeptida dan vitamin E.

2.6.5 Hormon

Hormon kelamin dapat mempengaruhi aktivitas kelenjar sebum dan keratinisasi. Hormon pria (androgen) akan merangsang kreatinasi dan aktivitas kelenjar sebum, sedangkan hormon wanita (estrogen) menunjukkan efek menghambat. Hormon yang digunakan dalam sediaan perangsang pertumbuhan, antara lain estradiol, stilbestrol, dan heksestrol.

2.6.6 Antiseptikum

Antiseptikum yang paling lazim digunakan adalah derivat fenol atau senyawa ammonium kuarternar. Derivat fenol meliputi: p-amil fenol, asam salisilat, o-fenil fenol, o-kloro-o-fenil fenol, p-kloro-m-kresol, p-kloro-m-silenol, klorotimol.

Senyawa amonium kuarternar umumnya lebih baik dibandingkan dengan derivat fenol karena spektrum aktivitasnya lebih luas. Senyawa ammonium kuarternar yang lazim digunakan meliputi, alkildimetilbenzil ammonium klorida, laurilisokuinolinium bromida, setilpiridinium klorida, setiltrimetilamonium bromida. Umumnya antiseptikum digunakan dengan batas kadar maksimum kurang dari 1%, kecuali resorsin dengan batas kadar maksimum 5%.

Selain zat berkhasiat di atas, daun pare secara empiris telah digunakan sebagai perangsang pertumbuhan rambut pada masyarakat. Belum ada penelitian yang membuktikan tentang hal tersebut, namun, dilihat dari kandungan kimianya daun pare memiliki salah satu zat berkhasiat sebagai perangsang pertumbuhan

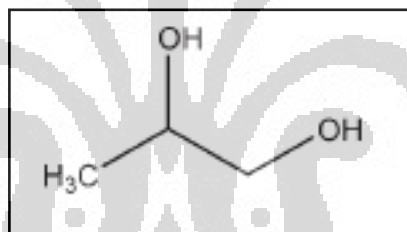
rambut, yaitu asam linoleat, yang dapat berperan sebagai stimulant kelenjar sebum. Selain itu, flavonoid yang terdapat dalam daun pare juga diduga mempunyai aktivitas sebagai bakterisid dan anti virus yang dapat menekan pertumbuhan bakteri dan virus sehingga dapat mempercepat pertumbuhan rambut dan mencegah kerontokan (Achmad, Hakim dan Makmur, 1990). Oleh karena itu, perlu dibuat suatu ekstrak untuk dapat menyari kandungan kimia dalam daun pare.

2.7. Bahan Pembantu dalam Sediaan *Hair Tonic*

2.7.1. Etanol 96%

Pemerian etanol berupa cairan tidak berwarna, mudah menguap, jernih, dan berbau khas. Etanol mudah bercampur dengan air dan praktis bercampur dengan semua pelarut organik. Dalam formulasi sediaan ini, etanol digunakan sebagai pelarut sekaligus antimikroba dan pengontrol viskositas (Rowe, 2009).

2.7.2. Propilen glikol

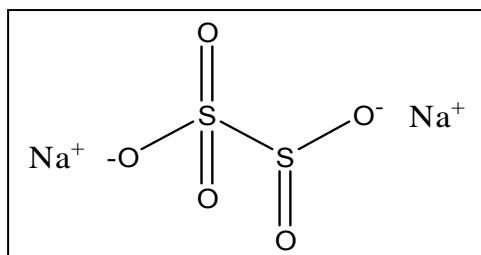


[Sumber: Rowe, 2009]

Gambar 2.7. Rumus struktur propilen glikol

Pemerian propilen glikol berupa cairan jernih, tidak berwarna, manis, kental, praktis tidak berbau, dan bersifat higroskopis. Senyawa ini dapat bercampur dengan air. Kegunaan propilen glikol adalah sebagai kosolven, humektan, plastisizer, dan stabilizer. Konsentrasi penggunaannya berkisar antara 5-80% pada formulasi larutan topikal dengan kegunaan sebagai pelarut (Rowe, 2009).

2.7.3. Natrium Metabisulfit

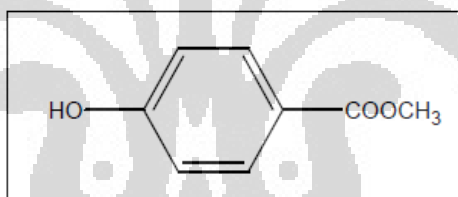


[Sumber: Wade and Weller, 1994]

Gambar 2.8. Rumus struktur natrium metabisulfit

Natrium metabisulfit merupakan kristal tidak berwarna, serbuk kristal berwarna putih hingga putih krem yang berbau. Digunakan sebagai antioksidan dalam sediaan oral, parenteral dan topikal. Natrium metabisulfit sedikit larut dalam etanol (95%), mudah larut dalam gliserin dan air. Konsentrasi yang digunakan sebagai antioksidan adalah 0,01-0,1%. (Wade and Weller, 1994).

2.7.4. Metil Paraben

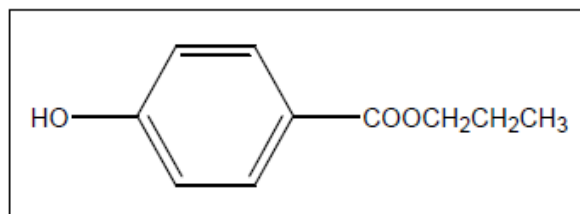


[Sumber: Wade and Weller, 1994]

Gambar 2.9. Rumus struktur metil paraben

Nipagin atau metil paraben merupakan serbuk kristal putih atau tidak berwarna dan tidak berbau. Larut dalam etanol dan propilen glikol, sedikit larut dalam air. Memiliki aktivitas sebagai pengawet antimikroba untuk sediaan kosmetik, makanan dan sediaan farmasi. Efektif pada rentang pH yang besar dan mempunyai spektrum antimikroba yang luas meskipun lebih efektif terhadap jamur dan kapang. Campuran paraben digunakan untuk mendapatkan pengawet yang efektif. Konsentrasi yang digunakan untuk sediaan topikal adalah 0,02-0,3% (Wade and Weller, 1994).

2.7.5 Propil Paraben

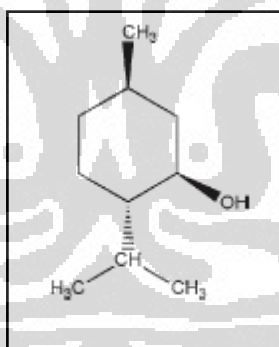


[Sumber: Wade and Weller, 1994]

Gambar 2.10. Rumus struktur propil paraben

Nipasol atau propil paraben merupakan serbuk kristal putih atau tidak berwarna dan tidak berbau. Larut dalam etanol dan propilen glikol, sedikit larut dalam air. Propil paraben yang memiliki aktivitas sebagai antimikroba, umumnya digunakan sebagai pengawet untuk sediaan farmasi, kosmetik dan makanan. Konsentrasi yang digunakan untuk sediaan topikal adalah 0,01-0,6% (Wade and Weller, 1994).

2.7.6. Mentol

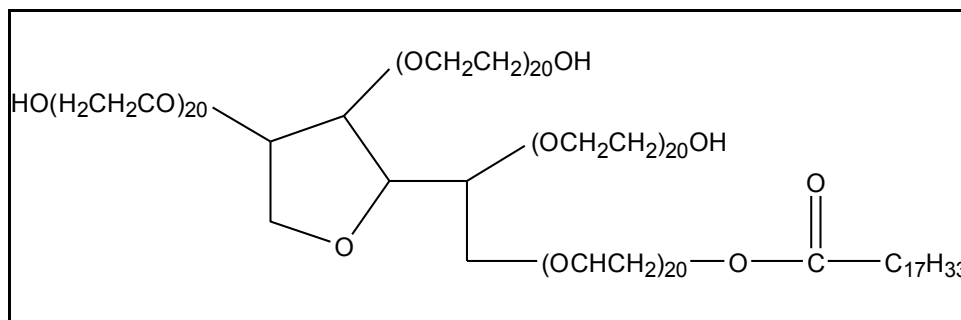


[Sumber: Rowe,2009]

Gambar 2.11. Rumus struktur mentol

Pemerian mentol ialah serbuk kristal tidak berwarna dengan bau dan rasa khas. Mentol tidak tercampurkan dengan timol, resorsin, kloral hidrat, dan pirogalol. Kegunaan mentol ialah digunakan sebagai pemberi sensasi dingin pada sediaan topikal dan juga untuk memberi bau. Mentol larut dalam etanol dan dapat juga digunakan sebagai peningkat penetrasi ke kulit. Pada sediaan kosmetik, penggunaannya berkisar 0,1-2,0% (Rowe, 2009).

2.7.7. Tween 80



[Sumber : PubChem.com, telah diolah kembali]

Gambar 2.12. Rumus struktur tween 80

Pemerian tween 80 adalah cairan kental, transparan, tidak berwarna dan tidak berasa. Tween 80 larut dalam etanol dan air, tidak larut dalam minyak mineral. Kegunaannya sebagai agen pensolubilisasi dan agen pembasah. Sebagai agen pensolubilisasi penggunaannya sekitar 1-15% sedangkan sebagai pembasah dapat digunakan dalam konsentrasi 0.1-3% (Rowe, 2009).

2.7.8. Aquadest

Air murni yang diperoleh dengan cara penyulingan disebut aquadest, sehingga lebih bebas dari kotoran maupun mikroba. Air murni digunakan dalam sediaan-sediaan yang membutuhkan air, terkecuali untuk parenteral, aquadest harus disterilkan dahulu (Rowe, 2009).

2.8 STABILITAS SEDIAAN

Stabilitas didefinisikan sebagai kemampuan suatu produk obat atau kosmetik untuk bertahan dalam spesifikasi yang diterapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan untuk menjamin identitas, kekuatan, kualitas, dan kemurnian produk. Definisi sediaan kosmetik yang stabil adalah suatu sediaan yang masih berada dalam batas yang dapat diterima selama periode waktu penyimpanan dan penggunaan, dimana sifat dan karakteristiknya sama dengan yang dimilikinya pada saat proses pembuatan.

Ketidakstabilan fisika dari sediaan ditandai dengan adanya pemucatan warna atau munculnya warna, timbul bau, perubahan, atau pemisahan fase,

pecahnya emulsi, pengendapan suspensi atau *caking*, perubahan konsistensi, pertumbuhan kristal, terbentuknya gas, dan perubahan fisik lainnya (Djajadisastra, J., 2004).

2.8.1. Uji Stabilitas Dipercepat

Untuk memperoleh nilai kestabilan suatu sediaan farmasetika atau kosmetik dalam waktu yang singkat, maka dapat dilakukan uji stabilitas dipercepat. Pengujian ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi yang diinginkan pada waktu sesingkat mungkin dengan cara menyimpan sampel pada kondisi yang dirancang untuk mempercepat terjadinya perubahan yang biasanya terjadi pada kondisi normal. Jika hasil pengujian suatu sediaan pada uji dipercepat selama 3 bulan diperoleh hasil yang stabil, hal itu menunjukkan bahwa sediaan tersebut stabil pada penyimpanan suhu kamar selama setahun. Pengujian yang dilakukan pada uji dipercepat antara lain (Martin, Swarbick dan Cammarata, 1983):

2.8.1.1. *Elevated temperature*

Setiap kenaikan suhu 10°C akan mempercepat reaksi 2 sampai 3 kalinya, namun secara praktis cara ini agak terbatas karena kenyataannya suhu yang jauh di atas normal akan menyebabkan perubahan yang tidak pernah terjadi pada suhu normal.

2.8.1.2. *Elevated humidities*

Umumnya uji ini dilakukan untuk menguji kemasan produk. Jika terjadi perubahan pada produk dalam kemasan karena pengaruh kelembaban, maka hal ini menandakan bahwa kemasannya tidak memberikan perlindungan yang cukup terhadap atmosfer.

2.8.1.3. *Cycling test*

Tujuan dari uji ini adalah sebagai simulasi adanya perubahan suhu setiap tahun bahkan setiap harinya. Dengan demikian, uji ini dilakukan pada suhu dan

atau kelembaban pada interval waktu tertentu sehingga produk dalam kemasan akan mengalami tekanan yang bervariasi daripada tekanan statis.

2.8.2. Parameter Uji

Parameter-parameter yang digunakan dalam uji kestabilan fisik adalah:

2.8.2.1. Organoleptis

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengamati adanya perubahan fisik pada sediaan, seperti timbulnya bau atau tidak, dan perubahan warna.

2.8.2.2. Sifat aliran (viskositas)

Secara umum kenaikan viskositas dapat meningkatkan kestabilan sediaan (berdasarkan Hukum Stokes).

2.8.2.3. Pemeriksaan pH

Sediaan sebaiknya memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit, yaitu 4,5-6,5 karena jika krim memiliki pH yang terlalu basa maka dapat menyebabkan kulit menjadi bersisik, sedangkan jika pH terlalu asam maka yang terjadi adalah menimbulkan iritasi kulit (Martin, Swarbick dan Cammarata, 1983).

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Farmasetika, Laboratorium Fitokimia dan Laboratorium Farmakologi Fakultas Farmasi Universitas Indonesia pada bulan Februari hingga Mei 2012.

3.2 Bahan

3.2.1 Hewan uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah tikus putih jantan galur *Sprague Dawley* berumur kurang lebih 2 bulan dengan berat badan berkisar 150-200 gram sebanyak 24 ekor yang diperoleh dari Institut Pertanian Bogor.

3.2.2 Bahan uji

Pada penelitian ini akan digunakan serbuk daun pare yang diperoleh dari Balitro, Bogor. Determinasi tanaman pare dilakukan di Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Bogor.

3.2.3 Bahan kimia

Bahan kimia yang digunakan antara lain etanol 96% (PT. Brataco, Indonesia), propilen glikol (PT. Brataco, Indonesia), tween 80 (PT. Brataco, Indonesia), metil paraben (PT. Brataco, Indonesia), propil paraben (PT. Brataco, Indonesia), natrium metabisulfit (PT. Brataco, Indonesia), mentol (PT. Brataco, Indonesia), minoksidil, aquadest dan krim *Veet* (diperoleh dari PT. Reckitt Benckiser, Indonesia)

3.3. Alat

Evaporator (Janke dan Kunkel IKA-Labortechnik), timbangan analitik (Adam AFA-210 LC, USA), lemari pendingin (LG), viskometer Hoesppler (Haake PRUFSCHEIN, Jerman), pinset, oven (Mettler, Jerman), pH meter tipe 510

(Eutech Instrument, Singapura), jangka sorong (Tricle Brand, China) dan alat-alat gelas.

3.4. Cara Kerja

3.4.1 Persiapan Bahan Uji

Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk daun pare 500 gram dalam 3000 ml etanol 96%, kemudian dikocok selama 6 jam menggunakan shaker dan didiamkan selama 18 jam. Maserat disaring menggunakan penyaring vakum kemudian dipisahkan dari ampasnya. Ampas diremaserasi dan disaring kembali sebanyak 2 kali dengan cara yang sama. Semua maserat yang telah disaring dikumpulkan dan diuapkan menggunakan *rotatory evaporator*, kemudian dilanjutkan dengan menggunakan penguap vakum hingga diperoleh ekstrak kental.

3.4.2. Formulasi Sediaan *Hair Tonic*

Tabel 3.1 Formula Sediaan Hair Tonic

Bahan	Konsentrasi (%) (b/b)				
	Kontrol Negatif (%)	Formula 1 (%)	Formula 2 (%)	Formula 3 (%)	Kontrol positif (%)
Ekstrak Daun Pare	-	1,00	2,00	4,00	-
Minoksidil	-	-	-	-	2,00
Etanol 96%	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Propilen glikol	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Tween 80	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Nipagin	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Nipasol	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Mentol	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Na Metabisulfit	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Aquadest	52,615	51,615	50,615	48,642	50,615

3.4.2.1 Perhitungan Bahan

Bahan yang akan dibuat untuk satu sediaan adalah 100 ml, maka perhitungan bahan-bahan yang diperlukan adalah:

Tabel 3.2 Jumlah Bahan Pada Formula *Hair Tonic*

Bahan	Jumlah (gram)				Kontrol positif
	Kontrol Negatif	Formula 1	Formula 2	Formula 3	
Ekstrak Daun Pare	-	1,00	2,00	4,00	-
Minoksidil	-	-	-	-	2,00
Etanol 96%	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Propilen glikol	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Tween 80	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Nipagin	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Nipasol	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Mentol	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Na Metabisulfit	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Aquadest	52,615	51,615	50,615	48,642	50,615

3.4.2.2 Cara Pembuatan

1. Timbang tween 80 sebanyak 2 gram, natrium metabisulfit sebanyak 0,01 gram dan siapkan aquadest.
2. Larutkan tween 80 dalam aquadest, aduk hingga larut.
3. Timbang ekstrak kental daun pare sebanyak 1, 2 dan 4 gram.
4. Larutkan ekstrak dalam larutan no.2 hingga larut sempurna.

5. Larutkan natrium metabisulfit dalam aquadest hingga larut. Campurkan ke dalam larutan no. 4. Aduk homogen
6. Timbang etanol sebanyak 30 gram, nipagin 0,25 gram, nipasol 0,025 gram dan mentol 0,1 gram.
7. Larutkan masing-masing nipagin, nipasol dan mentol dalam etanol hingga larut. Kemudian campurkan ketiganya, aduk homogen.
8. Timbang propilen glikol sebanyak 15 gram.
9. Tambahkan propilen glikol ke dalam larutan no 7 sedikit demi sedikit, aduk homogen.
10. Tambahkan larutan nomor 5 ke dalam larutan no 9, sedikit demi sedikit, aduk homogen.
11. Cukupkan volume nya dengan aquadest.

3.4.3. Evaluasi

3.4.3.1. Sifat Fisik Sediaan *Hair Tonic*

a. Pengamatan organoleptis

Sediaan *hair tonic* diamati perubahan organoleptis (bau dan warna) dan homogenitas.

b. Pemeriksaan pH (Departemen Kesehatan RI, 1995)

pH diukur dengan alat potensiometrik (pH meter). Kalibrasi pH meter dengan mencelupkan elektroda pada dua larutan dapar sehingga pH larutan uji diharapkan terletak diantaranya biasanya digunakan dapar standar pH 4 dan pH 7.

pH sediaan *hair tonic* disesuaikan dengan pH kulit kepala, yaitu berkisar pH 4,5-6,5. Jika terlalu asam maka akan menyebabkan iritasi kulit. Jika terlalu basa maka akan menyebabkan gatal-gatal dan kulit bersisik.

c. Penentuan viskositas (Martin, Swarbrick, & Cammarata, 1993)

Pengukuran viskositas sediaan *hair tonic* dilakukan dengan menggunakan viskometer bola jatuh dimana jenis bola yang digunakan adalah gelas boron silika. Sediaan *hair tonic* dimasukkan ke dalam suatu tabung gelas yang hampir vertikal dengan volume tertentu. Bola yang digunakan dimasukkan ke dalam tabung dan

salah satu sisi tabung ditutup agar *hair tonic* tidak keluar dari tabung, sedangkan sisi yang lainnya ditutup setelah *hair tonic* dimasukkan ke dalam tabung gelas.

Selanjutnya, tabung gelas diputar dan bola akan mulai bergerak ke bawah. Waktu yang diperlukan bola untuk jatuh dihitung antara garis putih awal dan garis putih akhir yang ada pada tabung gelas. Percobaan ini dilakukan sebanyak tiga kali dan dihitung rata-ratanya. Kemudian, viskositas dari *hair tonic* diukur dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\eta = t (S_b - S_f) \times B$$

Keterangan :

η = viskositas (mPa.s (cps))

t = lamanya bola jatuh antara kedua titik (s)

S_b = gravitasi jenis bola (g/cm^3)

S_f = gravitasi jenis cairan (g/cm^3)

B = konstanta bola (mPa.s.cm³/g.s)

d. Pengukuran Bobot Jenis Sediaan (Departemen Kesehatan RI, 1995)

Penetapan bobot jenis dilakukan dengan menggunakan piknometer yang bersih dan kering. Pada suhu ruangan, piknometer kosong (w_1) ditimbang, lalu diisi dengan air suling, bagian luar piknometer dilap sampai kering dan ditimbang (w_2). Air suling tersebut dibuang dan piknometer dikeringkan lalu diisi dengan sediaan *hair tonic* yang akan diukur bobot jenisnya kemudian ditimbang (w_3).

Bobot jenis cairan dihitung dengan rumus:

$$\rho = \frac{w_3 - w_1}{w_2 - w_1} \times \text{bobot jenis air (g/ml)}$$

keterangan: ρ = bobot jenis *hair tonic*

w_1 = bobot piknometer kosong

w_2 = bobot piknometer + air suling

w_3 = bobot piknometer + *hair tonic*

3.4.3.2. Uji Stabilitas Sediaan

a. *Cycling test*

Sampel disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam kemudian dipindahkan ke dalam oven yang bersuhu 40°C ± 2°C selama 24 jam (satu siklus), lakukan uji sebanyak 6 siklus dan dilakukan evaluasi fisik.

b. Penyimpanan pada suhu tinggi

Sampel disimpan pada suhu 40°C ± 2°C selama 8 minggu kemudian dilakukan evaluasi fisik setiap 2 minggu.

c. Penyimpanan pada suhu kamar

Sampel disimpan pada suhu 25°C ± 2°C selama 8 minggu kemudian dilakukan evaluasi fisik setiap 2 minggu.

d. Penyimpanan pada suhu rendah

Sampel disimpan pada suhu 4°C ± 2°C selama 8 minggu kemudian lakukan evaluasi fisik setiap 2 minggu (Rieger, 2000).

3.4.3.3. Uji aktivitas terhadap pertumbuhan rambut

a. Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang dilakukan dalam percobaan ini sebelum tikus uji diberi perlakuan uji adalah rancangan acak lengkap. Jumlah tikus jantan yang dibutuhkan dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus empiris Federer: $(n-1)(t-1) \geq 15$, dimana t menunjukkan jumlah perlakuan dan n merupakan jumlah hewan tiap perlakuan (Pratisto, 2009). Pada penelitian ini terdapat 6 perlakuan, Setelah dihitung dengan menggunakan persamaan di atas maka pada tiap perlakuan masing-masing terdiri dari 4 ekor tikus.

b. Penyiapan Hewan Uji

Sebelum pengujian aktivitas pada tikus dilakukan, tikus jantan yang akan digunakan diaklimatisasi terlebih dahulu selama 2 minggu, kemudian tikus-tikus jantan tersebut dibagi menjadi 6 kelompok, di mana setiap kelompoknya terdiri

dari 4 ekor tikus, dapat dilihat pada tabel 3.3. Rambut pada bagian punggung masing-masing tikus dicukur dengan alat pencukur rambut dengan luas 4x4 cm². Setelah diperoleh rambut yang agak pendek, lalu dioleskan krim depilatori (krim *Veet*®) selama 3-5 menit pada bagian yang dicukur tersebut. Setelah itu, bilas dengan air hingga rambut rontok. Pada bagian tengah punggung tikus yang dicukur dibuat kotak dengan luas 2x2 cm untuk tiap daerah uji dengan menggunakan spidol. Tikus didiamkan selama 24 jam kemudian bahan uji baru dioleskan.

Tabel 3.3 Kelompok perlakuan uji aktivitas pertumbuhan rambut

Kelompok	Jumlah Tikus	Perlakuan
Kontrol Normal	4	Tidak dioleskan sediaan <i>hair tonic</i>
Kontrol Negatif	4	Dioleskan sediaan <i>hair tonic</i> yang tidak mengandung zat berkhasiat
Formula 1	4	Dioleskan <i>hair tonic</i> yang mengandung ekstrak daun pare 1%
Formula 2	4	Dioleskan <i>hair tonic</i> yang mengandung ekstrak daun pare 2%
Formula 3	4	Dioleskan <i>hair tonic</i> yang mengandung ekstrak daun pare 4%
Kontrol Positif	4	Dioleskan <i>hair tonic</i> yang mengandung minoksidil

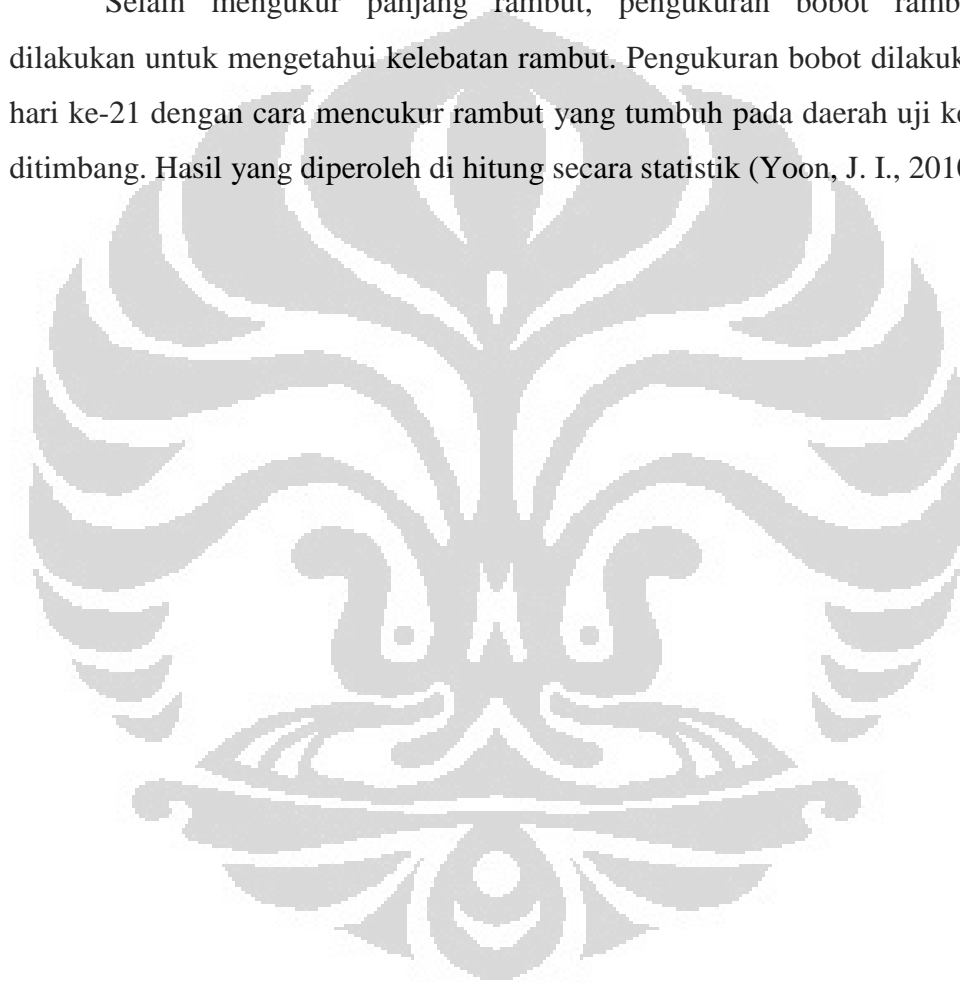
c.. Uji Aktivitas terhadap Pertumbuhan Rambut

Sediaan uji dioleskan ke punggung tikus sebanyak 2 ml satu kali sehari selama 3 minggu. Kelompok 1 tidak diolesi sediaan *hair tonic* sebagai kontrol normal, kelompok 2 diolesi sediaan *hair tonic* yang tidak mengandung ekstrak daun pare sebagai kontrol negatif, kelompok 3 diolesi *hair tonic* yang mengandung ekstrak daun pare 1% (Formula 1), kelompok 4 diolesi *hair tonic* yang mengandung ekstrak daun pare 2% (Formula 2), kelompok 5 diolesi *hair*

tonic yang mengandung ekstrak daun pare 4% (Formula 3), kelompok 6 diolesi *hair tonic* yang mengandung minoksidil sebagai kontrol positif.

Pengamatan panjang rambut pada tiap daerah dilakukan pada hari ke-7, 14, dan 21. Sebanyak 10 rambut tikus terpanjang diukur panjangnya dengan menggunakan jangka sorong. Data rata-rata panjang rambut yang diperoleh diolah secara statistik untuk melihat apakah ada perbedaan yang bermakna antara daerah uji dengan kontrol.

Selain mengukur panjang rambut, pengukuran bobot rambut juga dilakukan untuk mengetahui kelebatan rambut. Pengukuran bobot dilakukan pada hari ke-21 dengan cara mencukur rambut yang tumbuh pada daerah uji kemudian ditimbang. Hasil yang diperoleh di hitung secara statistik (Yoon, J. I., 2010)



BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan Umum

Tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah *Momordica charantia* atau lebih dikenal dengan pare. Bagian tanaman yang digunakan adalah daun yang secara empiris, dinyatakan berkhasiat menyuburkan rambut. Berat total daun segar yang digunakan adalah 500 gram dan berat ekstrak kental yang diperoleh adalah 74 gram.

Kandungan yang terdapat dalam daun pare yang diduga memiliki aktivitas perangsang pertumbuhan rambut adalah flavonoid dan asam linoleat. Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi. Pemilihan metode maserasi dikarenakan metode ini murah dan mudah dilakukan selain itu dikhawatirkan senyawa flavonoid adalah golongan senyawa yang tidak tahan panas.

Etanol dipilih karena bersifat universal yang mampu menarik semua jenis zat aktif, baik bersifat polar, semi polar dan non polar sehingga senyawa-senyawa aktif seperti flavonoid akan terlarut di dalam pelarut etanol, serta absorpsinya baik dan kadar toksisitasnya relatif rendah terhadap makhluk hidup. Selain flavonoid, asam linoleat juga akan terlarut dalam etanol (Rowe, 2009). Etanol 96% dipilih karena etanol dengan konsentrasi tersebut dapat lebih mudah berpenetrasi ke dalam sel serta mempunyai kemampuan ekstraksi yang lebih baik dibandingkan dengan etanol konsentrasi rendah (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1986).

Pada pembuatan *hair tonic* ekstrak daun pare digunakan bahan-bahan yaitu propilen glikol, metil paraben, propil paraben, etanol 96%, natrium metabisulfit, mentol dan tween 80.

Propilen glikol digunakan sebagai peningkat kelarutan dan sebagai humektan karena sifatnya yang mampu menahan penguapan air (Lund, 1994). Kombinasi metil paraben dan propil paraben digunakan sebagai pengawet karena adanya kandungan air dalam jumlah yang cukup besar dapat digunakan sebagai medium pertumbuhan mikroba.

Etanol 96% digunakan sebagai pelarut metil paraben, propil paraben dan menthol selain itu juga dapat digunakan sebagai kosolven sedangkan mentol dimaksudkan untuk peningkat penetrasi sediaan ke kulit. Natrium metabisulfit digunakan sebagai antioksidan untuk mencegah terjadinya oksidasi pada ekstrak daun pare sedangkan tween 80 dalam formula ini digunakan sebagai pelarut dari ekstrak kental daun pare.

Pada penelitian ini, dibuat formulasi dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda namun pembawanya sama yang bertujuan untuk mencari formulasi terbaik yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelembatan rambut yang optimum.

4.2 Simplisia dan Rendemen

Tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah *Momordica charantia* atau lebih dikenal dengan pare. Bagian tanaman yang digunakan adalah daun yang secara empiris, dinyatakan berkhasiat menyuburkan rambut. Simplisia daun pare berasal dari daerah Ciherang, Bogor. Hasil determinasi tanaman yang dilakukan di pusat penelitian biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia menunjukkan bahwa simplisia yang digunakan dalam penelitian adalah *Momordica charantia* L. suku Cucurbitaceae. Hasil determinasi dapat dilihat pada Lampiran 48 sedangkan hasil pengamatan mikroskopik serbuk dapat dilihat pada Lampiran 50.

Berat total serbuk daun kering yang digunakan adalah 500 gram. Maserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak tiga kali menghasilkan ekstrak dengan berat 74,4 gram dan didapatkan rendemen daun pare sebesar 14,88%.

4.3 Evaluasi Awal Hair Tonic Ekstrak Daun Pare

Foto sediaan pada minggu ke-0 dapat dilihat pada Lampiran 3, evaluasi awal dapat dilihat pada Lampiran 13 sedangkan rincian evaluasi awal *hair tonic* dapat dilihat di bawah ini:

a. *Hair tonic* ekstrak daun pare 1% (formula 1)

Memiliki warna hitam (Pantone Black 3 C), berbau khas, homogen, pH 5,52, viskositas 0,2035 mPa.s (dapat dilihat di Lampiran 18).

b. *Hair tonic* ekstrak daun pare 2% (formula 2)

Memiliki warna hitam (Pantone Black 3 C), berbau khas, homogen, pH 5.62, viskositas 0,2164 mPa.s (dapat dilihat di Lampiran 18).

c. *Hair tonic* ekstrak daun pare 4% (formula 3)

Memiliki warna hitam (Pantone Black 4 C), berbau khas, homogen, pH 5.76, viskositas 0,2196 mPa.s (dapat dilihat di Lampiran 18).

Evaluasi fisik ketiga formula pada minggu ke-0 dilakukan untuk membandingkan perubahan yang terjadi setelah dilakukan uji stabilitas fisik pada ketiga formula tersebut.

4.3.1 Pengamatan Organoleptis dan Homogenitas

Pengamatan organoleptis ketiga formula *hair tonic* pada minggu ke-0 menunjukkan bahwa sediaan yang dihasilkan tidak transparan. Hal ini disebabkan penggunaan ekstrak daun pare yang berupa ekstrak kental sehingga warna yang dihasilkan menjadi sangat pekat. Tidak ada perbedaan warna antara ketiga formulasi tersebut, hal ini dapat dilihat di Lampiran 3. Pemeriksaan homogenitas terhadap ketiga formula menunjukkan ketiga formula homogen secara fisik.

4.3.2 Pengukuran pH

Pada pemeriksaan pH diketahui bahwa konsentrasi ekstrak daun pare yang bervariasi dapat mempengaruhi pH sediaan, hal ini dapat dilihat pada Lampiran 13. Formula 3 yang mengandung ekstrak daun pare sebesar 4% memiliki pH 5,76 dimana lebih besar apabila dibandingkan dengan pH Formula 2 yang mengandung ekstrak daun pare sebesar 2% yaitu 5,62 dan Formula 1 yang mengandung ekstrak daun pare sebesar 1% yaitu 5,52. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak daun pare dalam sediaan *hair tonic*, semakin besar pH sediaan, namun ketiga formula *hair tonic* tersebut masih dalam rentang pH *balance* (4,5-7,5).

4.3.3 Pengukuran Viskositas

Hasil pengukuran viskositas menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak daun pare dalam sediaan *hair tonic*, semakin besar

viskositasnya. Formula 3 yang mengandung ekstrak daun pare 4% memiliki viskositas 0,2196 mPa.s dimana lebih besar dibandingkan dengan Formula 1 yang mengandung ekstrak daun pare 1% dengan viskositas sebesar 0,2035 mPa.s dan Formula 2 yang mengandung ekstrak daun pare 2% dengan viskositas sebesar 0,2164 mPa.s, hal ini dapat dilihat dalam Lampiran 18.

4.4 Uji Stabilitas Fisik Sediaan Hair Tonic Ekstrak Daun Pare

Uji stabilitas fisik dilakukan pada suhu penyimpanan yang berbeda-beda yaitu suhu rendah ($4^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$), suhu tinggi ($40^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$) dan suhu kamar ($25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$). Tujuan dilakukan uji stabilitas fisik untuk mengetahui apakah terjadi perubahan fisik pada ketiga formula hair tonic yang disimpan selama 8 minggu pada suhu yang berbeda-beda. Pengamatan yang dilakukan meliputi organoleptis, homogenitas, pH dan viskositas.

Selain penyimpanan pada suhu yang berbeda-beda, ketiga formula juga diuji cycling test yaitu menyimpan ketiga formula dalam suhu rendah selama 24 jam lalu dipindahkan ke penyimpanan suhu tinggi selama 24 jam. Perlakuan tersebut disebut 1 siklus dan untuk memperjelas perubahan yang terjadi masing-masing formula dikondisikan sebanyak 6 siklus. Pengamatan yang dilakukan meliputi organoleptis dan homogenitas.

4.4.1 Penyimpanan Pada Suhu Kamar, Rendah dan Tinggi

4.4.1.1 Pengamatan Organoleptis dan Homogenitas

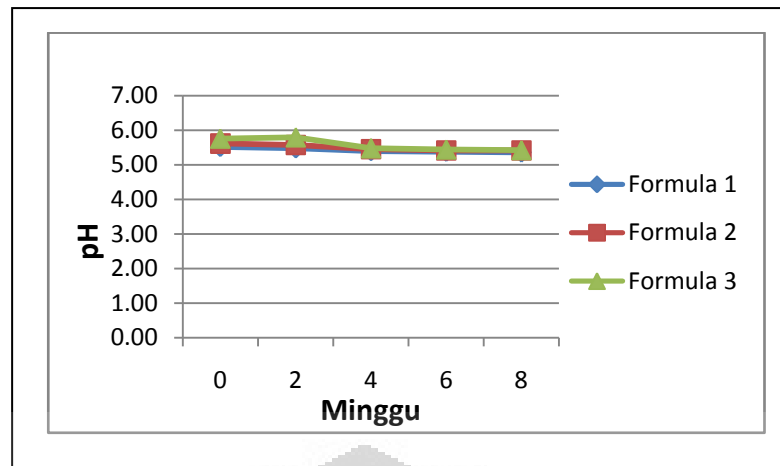
Hasil pengamatan organoleptis dan homogenitas ketiga formula hair tonic pada suhu rendah ($4^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$), suhu tinggi ($40^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$) dan suhu kamar ($25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$) dapat dilihat pada Lampiran 15-17. Foto masing-masing formula saat minggu ke-2 sampai minggu ke-8 pada suhu rendah ($4^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$), suhu tinggi ($40^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$) dan suhu kamar ($28^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$) dapat dilihat pada Lampiran 3-5. Pada ketiga formula *hair tonic* tidak ditemukan adanya perubahan warna dan bau. Perubahan yang terjadi hanya perubahan homogenitas pada suhu dingin. Pada suhu dingin, terdapat bagian kecil dari ekstrak yang berada di dasar wadah, namun bagian tersebut dapat didispersikan kembali dengan sekali pengocokan.

4.4.1.2 Pengukuran pH

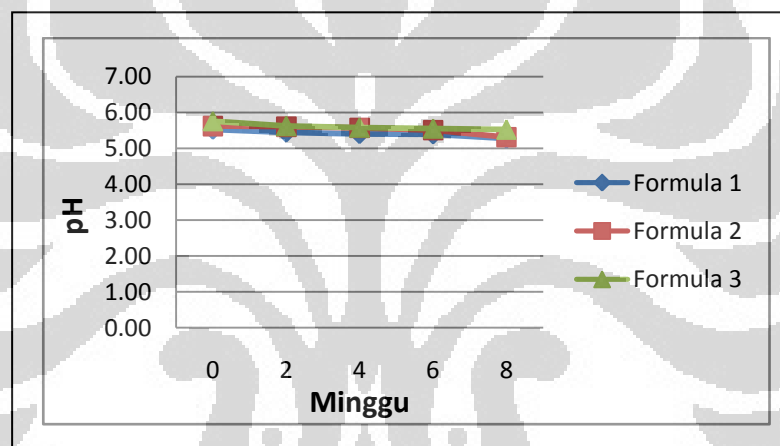
pH ketiga formula hair tonic saat minggu ke-2 sampai minggu ke-8 pada suhu rendah ($4^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$), suhu tinggi ($40^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$) dan suhu kamar ($28^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$) dapat dilihat pada Tabel 4.1. Grafik perubahan pH dapat dilihat pada Gambar 4.1-4.3 Nilai pH dari suatu sediaan topikal harus berada dalam kisaran pH *balance* yang sesuai dengan pH kulit, yaitu 4,5-6,5. Nilai pH tidak boleh terlalu asam karena dapat menyebabkan iritasi kulit, dan juga tidak boleh terlalu basa karena dapat menyebabkan kulit bersisik. Dari hasil pengukuran pH awal sediaan hair tonic (5,52-5,76) ternyata nilai pH sediaan masih berada di dalam kisaran pH *balance*. Perubahan pH ketiga formula selama 8 minggu penyimpanan pada tiga suhu yang berbeda secara umum tidak terjadi perubahan yang cukup besar dari tiap minggunya.

Tabel 4.1. Hasil pemeriksaan pH ketiga formula pada berbagai suhu penyimpanan

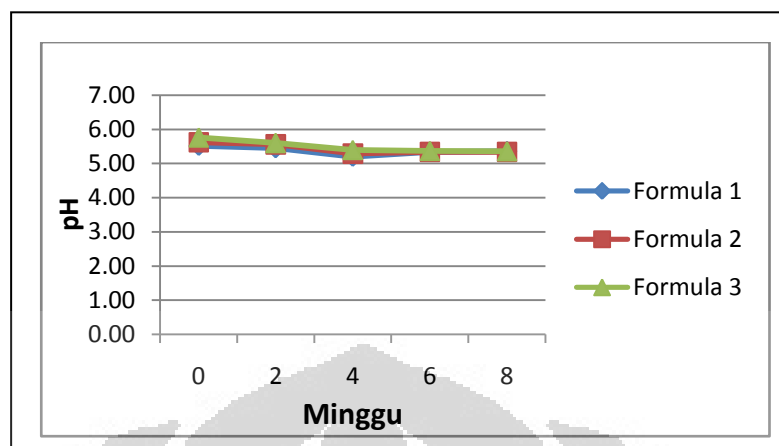
Formula	Suhu Penyimpanan	pH			
		Minggu 2	Minggu 4	Minggu 6	Minggu 8
Formula 1	$4^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$	5,48	5,40	5,38	5,36
	$25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$	5,44	5,40	5,39	5,27
	$40^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$	5,45	5,20	5,34	5,36
Formula 2	$4^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$	5,58	5,46	5,43	5,42
	$25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$	5,60	5,57	5,51	5,31
	$40^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$	5,56	5,29	5,34	5,34
Formula 3	$4^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$	5,80	5,48	5,45	5,43
	$25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$	5,62	5,58	5,55	5,52
	$40^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$	5,60	5,40	5,37	5,36



Gambar 4.1. Hasil pengukuran pH ketiga formula *hair tonic* pada penyimpanan suhu rendah



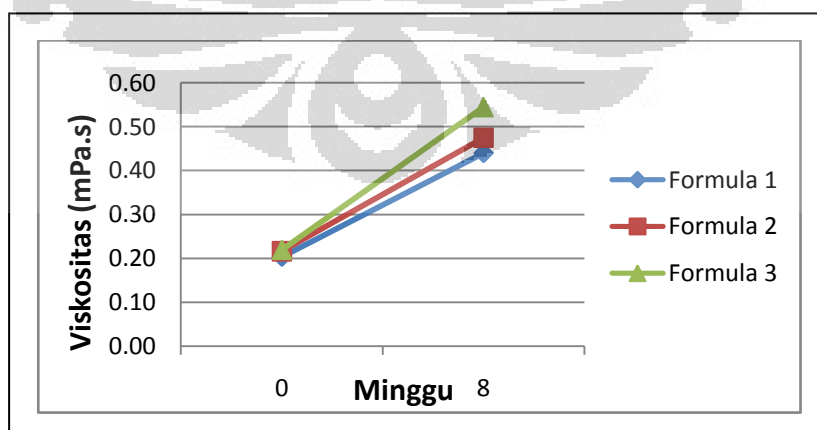
Gambar 4.2. Hasil pengukuran pH ketiga formula *hair tonic* pada penyimpanan suhu kamar



Gambar 4.3. Hasil pengukuran pH ketiga formula *hair tonic* pada penyimpanan suhu tinggi

4.4.1.3 Pengukuran Viskositas

Hasil pengukuran viskositas ketiga formula *hair tonic* pada suhu kamar pada minggu ke-8 dapat dilihat pada Lampiran 19. Ketiga formula yang telah disimpan selama 8 minggu pada suhu kamar kemudian diukur viskositasnya. Hasil evaluasi viskositas minggu ke-8 menunjukkan bahwa ketiga formula *hair tonic* menjadi lebih kental dibandingkan dengan viskositas minggu awal. Hal tersebut disebabkan karena penguapan etanol 96% dengan konsentrasi 30% dalam sediaan *hair tonic* mengalami penguapan sehingga sediaan menjadi lebih kental.

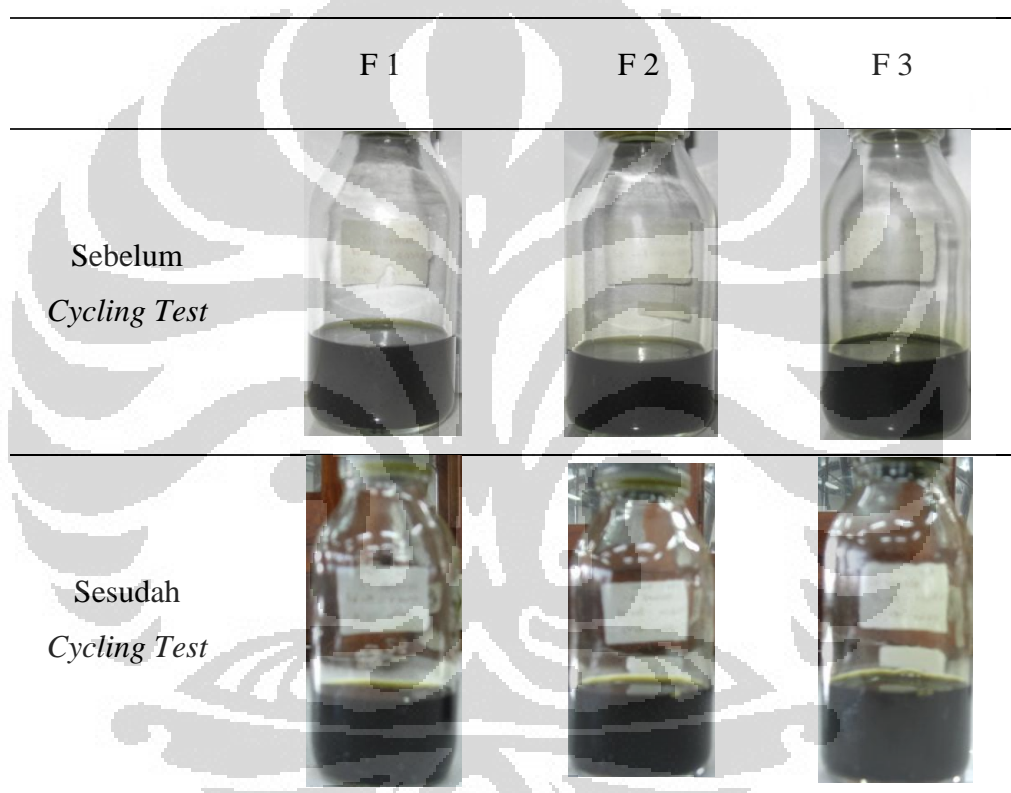


Gambar 4.4. Hasil pengukuran viskositas ketiga formula *hair tonic* pada minggu ke-0 dan minggu ke-8

4.4.2 Cycling Test

Uji ini dilakukan dengan menyimpan masing-masing formula *hair tonic* pada suhu 4°C selama 24 jam lalu dipindahkan pada suhu 40°C selama 24 jam. Perlakuan tersebut merupakan 1 siklus dan untuk memperjelas perubahan yang terjadi dilakukan sebanyak 6 siklus atau 12 hari.

Hasil dari cycling test dapat dilihat pada Lampiran 14 dan Gambar 4.5. Ketiga formula *hair tonic* menunjukkan hasil yang stabil, yaitu tidak terjadi perubahan warna, bau atau homogenitas.



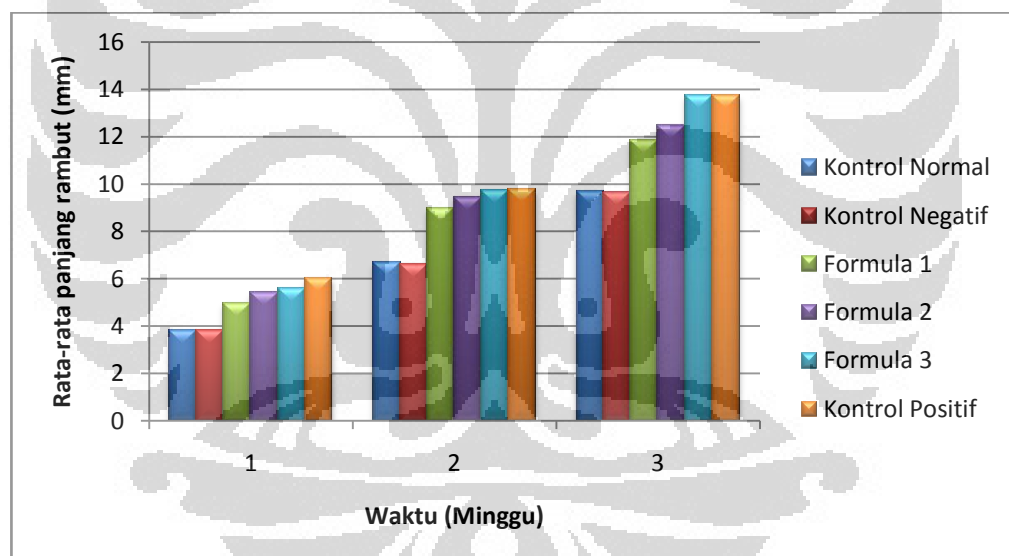
Gambar 4.5. Foto sediaan *hair tonic* sebelum dan sesudah *cycling test*

4.5 Uji Aktivitas Sediaan *Hair Tonic* Ekstrak Daun Pare terhadap Pertumbuhan Rambut

Uji aktivitas pertumbuhan dilihat berdasarkan hasil dua parameter uji yaitu rata-rata panjang rambut dan bobot rambut tikus. Hasil perhitungan rata-rata panjang rambut tiap perlakuan per minggu dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.6.

Tabel 4.2. Hasil rata-rata panjang rambut tiap perlakuan pada setiap minggu

Kelompok uji	Perlakuan	Rata-rata panjang (mm) \pm SD		
		Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3
Kelompok 1	Kontrol normal	3,7925 \pm 0,8789	6,6800 \pm 0,9211	9,6683 \pm 0,9765
Kelompok 2	Kontrol negatif	3,7875 \pm 0,5273	6,615 \pm 0,8093	9,6250 \pm 0,8145
Kelompok 3	Formula 1 (1%)	4,9887 \pm 1,412	8,975 \pm 1,7189	11,85 \pm 1,764
Kelompok 4	Formula 2 (2%)	5,4225 \pm 1,2945	9,4525 \pm 1,9239	12,47 \pm 1,9292
Kelompok 5	Formula 3 (4%)	5,6025 \pm 1,0716	9,7075 \pm 1,5588	13,74 \pm 1,4192
Kelompok 6	Kontrol positif (Minoksidil)	6,03 \pm 1,5649	9,785 \pm 1,0506	13,745 \pm 1,070

**Gambar 4.6.** Grafik rata-rata panjang rambut tikus pada hari ke-7, 14 dan 21

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata panjang rambut kontrol normal pada minggu pertama yaitu $3,7925 \pm 0,8789$ mm, sedangkan kontrol negatif yaitu $3,7875 \pm 0,5273$ mm. Untuk melihat adanya perbedaan rata-rata panjang pertumbuhan rambut pada kontrol normal dan kontrol negatif dapat diketahui dengan cara perhitungan secara statistik.

Hasil perhitungan secara statistik menunjukkan data terdistribusi normal tetapi tidak homogen sehingga uji dilanjutkan dengan uji Kruskal Wallis kemudian uji Mann Whitney. Hasil statistik menunjukkan apabila kontrol normal dibandingkan dengan kontrol negatif menunjukkan hasil tidak berbeda bermakna, artinya kontrol negatif memiliki aktivitas pertumbuhan rambut yang setara dengan kontrol normal. Hal ini menunjukkan bahwa pembawa *hair tonic* tidak memiliki aktivitas terhadap pertumbuhan rambut.

Pada minggu kedua dan ketiga, rata-rata panjang rambut kontrol normal berturut-turut yaitu 6.6800 ± 0.9211 mm dan 9.6683 ± 0.9765 mm, sedangkan kontrol negatif berturut-turut yaitu 6.615 ± 0.809285 mm dan $9,6250 \pm 0,8145$ mm. Perhitungan secara statistik, baik pada minggu kedua dan minggu ketiga, menunjukkan data terdistribusi normal dan homogen sehingga uji dilanjutkan dengan uji ANAVA kemudian uji beda nyata terkecil (BNT). Hasil statistik menunjukkan kontrol normal apabila dibandingkan dengan kontrol negatif menunjukkan hasil tidak berbeda bermakna, artinya kontrol negatif (basis *hair tonic*) tidak memiliki aktivitas terhadap pertumbuhan rambut.

Data rata-rata panjang rambut kontrol negatif (Basis *hair tonic*), formula 1 (1%), formula 2 (2%), formula 3 (4%) dan kontrol positif (Minoksidil) pada minggu pertama berturut-turut yaitu $3,7875 \pm 0,5273$, $4,9887 \pm 1,412$, $5,4225 \pm 1,2945$, $5,6025 \pm 1,0716$ dan $6,03 \pm 1,5649$ mm. Berdasarkan data tersebut terjadi peningkatan rata-rata panjang pertumbuhan rambut. Perhitungan secara statistik menunjukkan data terdistribusi normal namun tidak homogen. Uji Kruskal Wallis menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan ($p < 0,05$), sedangkan uji Mann Whitney menunjukkan apabila kelompok formula 1, 2 dan 3 dibandingkan dengan kontrol negatif, kelompok formula 1, 2 dan 3 memiliki perbedaan makna secara signifikan ($p < 0,05$) dengan kontrol negatif. Jika kelompok formula 1, 2 dan 3 dibandingkan dengan kontrol positif, didapatkan hasil yaitu semua formula tidak memiliki perbedaan secara signifikan ($p > 0,05$) dengan kontrol positif. Hal ini menunjukkan bahwa semua formula *hair tonic* ekstrak memiliki aktivitas pertumbuhan rambut dan setara dengan *hair tonic* minoksidil pada minggu pertama. Hal ini diduga setiap kelompok tikus putih

memerlukan adaptasi terlebih dahulu sehingga belum memberikan hasil yang optimal.

Pada minggu kedua, data rata-rata panjang rambut kontrol negatif (Basis *hair tonic*), formula 1 (1%), formula 2 (2%), formula 3 (4%) dan kontrol positif (Minoksidil) yaitu $6,615 \pm 0,8093$, $8,975 \pm 1,7189$, $9,4525 \pm 1,9239$, $9,7075 \pm 1,5588$ dan $9,785 \pm 1,0506$. Berdasarkan data tersebut terlihat terjadi peningkatan panjang rambut. Hasil uji statistik dengan uji beda nyata terkecil (BNT) menunjukkan apabila kelompok formula 1, 2 dan 3 dibandingkan dengan kontrol negatif, kelompok formula 1, 2 dan 3 memiliki perbedaan makna secara signifikan ($p < 0,05$) dengan kontrol negatif. Jika kelompok formula 1, 2 dan 3 dibandingkan dengan kontrol positif, didapatkan hasil yaitu tidak ada perbedaan secara signifikan ($p > 0,05$) antara semua formula dengan kontrol positif. Hasil yang sama juga diperoleh saat masing-masing formula dibandingkan dengan formula lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa semua formula *hair tonic* ekstrak memiliki aktivitas pertumbuhan rambut yang sama dan setara dengan *hair tonic* minoksidil pada minggu kedua.

Pada minggu ketiga, data rata-rata panjang rambut kontrol negatif (Basis *hair tonic*), formula 1 (1%), formula 2 (2%), formula 3 (4%) dan kontrol positif (Minoksidil) yaitu $9,6250 \pm 0,8145$, $11,85 \pm 1,764$, $12,47 \pm 1,9292$, $13,74 \pm 1,4192$ dan $13,745 \pm 1,070$ mm. Berdasarkan data tersebut terlihat terjadi peningkatan panjang rambut. Hasil uji statistik dengan uji beda nyata terkecil (BNT) menunjukkan apabila kelompok formula 1, 2 dan 3 dibandingkan dengan kontrol negatif, kelompok formula 1, 2 dan 3 memiliki perbedaan makna secara signifikan ($p < 0,05$) dengan kontrol negatif. Jika kelompok formula 1, 2 dan 3 dibandingkan dengan kontrol positif hanya kelompok formula 2 dan 3 yang tidak memiliki perbedaan secara signifikan ($p > 0,05$) dengan kontrol positif. Ketika formula 2 dibandingkan dengan formula 3 juga didapatkan hasil yang tidak berbeda secara bermakna. Hasil yang sama juga didapatkan bila formula 1 dibandingkan dengan formula 2. Namun, ketika formula 1 dibandingkan dengan formula 3 didapatkan hasil yang berbeda bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa semua formula *hair tonic* ekstrak memiliki aktivitas pertumbuhan rambut dan

sediaan *hair tonic* ekstrak daun pare dengan konsentrasi 4% setara dengan aktivitas pertumbuhan rambut dari *hair tonic* minoksidil pada minggu ketiga.

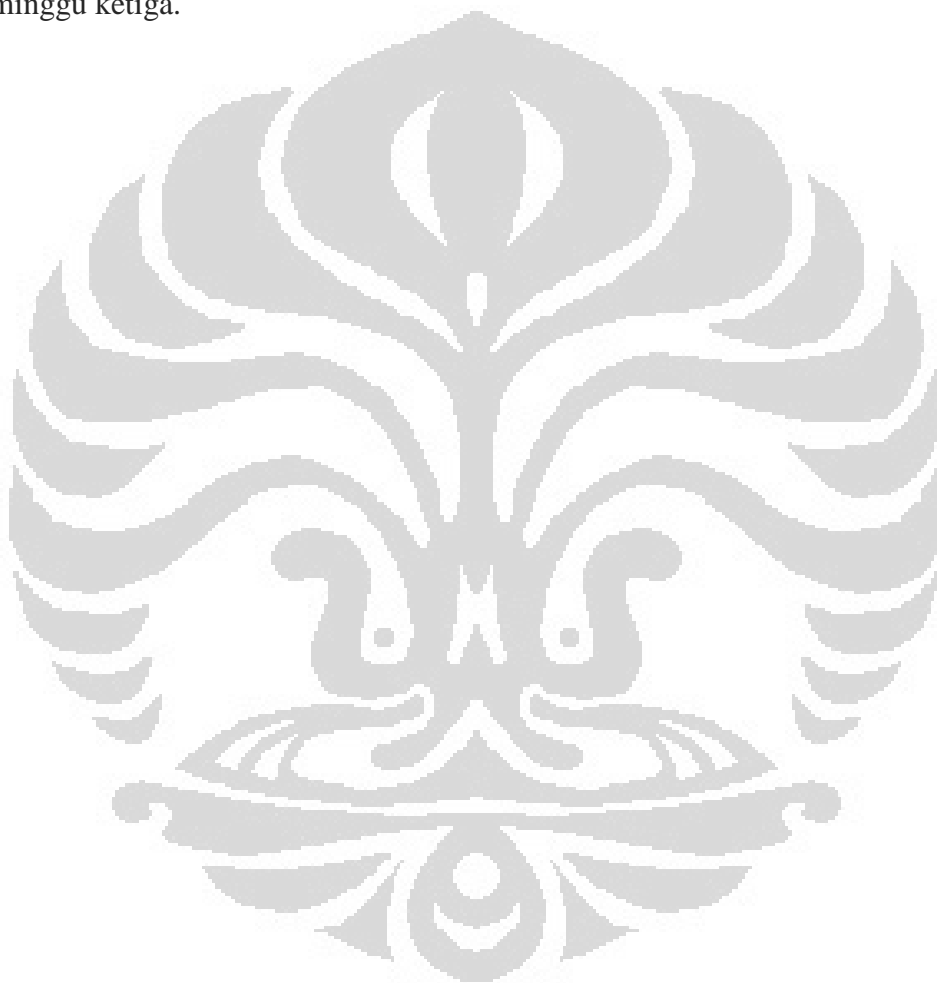
Pengamatan juga dilakukan terhadap bobot rambut pada hari ke-21. Rambut pada setiap daerah uji masing-masing perlakuan dicukur kemudian ditimbang bobotnya. Parameter bobot rambut ini digunakan untuk melihat pengaruh sediaan *hair tonic* ekstrak daun pare terhadap kelebatan rambut tikus putih. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil rata-rata bobot rambut tikus pada hari ke-21

Kelompok uji	Perlakuan	Rata-rata bobot rambut (mg/cm ²) ± SD
1	Kontrol normal	32,125 ± 5,7916
2	Kontrol negatif	32,175 ± 4,6636
3	Formula 1 (1%)	38,025 ± 1,4728
4	Formula 2 (2%)	40,325 ± 1,6460
5	Formula 3 (4%)	43,175 ± 4,2296
6	Kontrol positif (Minoksidil)	44,475 ± 1,0013

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata bobot rambut kontrol normal, kontrol negatif (Basis *hair tonic*), formula 1 (1%), formula 2 (2%), formula 3 (4%) dan kontrol positif (Minoksidil) berturut-turut yaitu 32,125 ± 5,7916, 32,175 ± 4,6636, 38,025 ± 1,4728, 40,325 ± 1,6460, 43,175 ± 4,2296 dan 44,475 ± 1,0013 mg/cm². Untuk melihat adanya perbedaan bobot rambut dapat diketahui dengan cara perhitungan secara statistik. Hasil statistik menunjukkan data terdistribusi normal dan homogen. Hasil uji BNT menunjukkan antara kontrol normal dan kontrol negatif tidak menunjukkan hasil berbeda bermakna ($p > 0,05$), artinya kontrol negatif memiliki aktivitas terhadap kelebatan rambut setara dengan kontrol normal. Hal ini memperlihatkan bahwa basis *hair tonic* tidak memiliki aktivitas terhadap kelebatan rambut. Hasil statistic dengan BNT menunjukkan apabila kelompok formula 1, 2 dan 3 dibandingkan dengan kontrol negatif,

kelompok formula 1, 2 dan 3 memiliki perbedaan secara signifikan ($p < 0,05$) dengan kontrol negatif. Bila kelompok formula 1, 2 dan 3 dibandingkan dengan kontrol positif hanya kelompok formula 2 dan 3 yang tidak memiliki perbedaan secara signifikan ($p > 0,05$) dengan kontrol positif. Hal ini menunjukkan bahwa semua formula *hair tonic* ekstrak memiliki aktivitas terhadap kebotakan rambut dan sediaan *hair tonic* ekstrak daun pare dengan konsentrasi 2% dan 4% setara dengan aktivitas terhadap kebotakan rambut dari *hair tonic* minoksidil pada minggu ketiga.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian terhadap uji stabilitas fisik dan aktivitas terhadap pertumbuhan rambut dari *hair tonic* ekstrak daun pare dengan konsentrasi bervariasi, yaitu 1%, 2% dan 4%, dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Sediaan *hair tonic* yang mengandung ekstrak daun pare 1%, 2% dan 4% menunjukkan kestabilan fisik yang baik pada penyimpanan suhu kamar ($25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$) dan suhu tinggi ($40^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$) selama 8 minggu. Pada penyimpanan suhu rendah ($4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) terlihat adanya ketidakhomogenan *hair tonic* formula 3 yang mengandung ekstrak daun pare sebesar 4%.
- b. Formula 1, 2 dan 3 memiliki aktivitas pertumbuhan rambut yang tidak berbeda bermakna dengan kontrol positif minoksidil pada minggu ke-1 dan ke-2, namun pada minggu ke-3 hanya formula 3 yang mengandung ekstrak daun pare sebesar 4% yang aktivitas pertumbuhan rambutnya tidak berbeda bermakna dengan kontrol positif.

5.2 Saran

Untuk mengetahui kandungan kimia ekstrak daun pare yang berperan dalam aktivitas pertumbuhan rambut dan mekanismenya, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

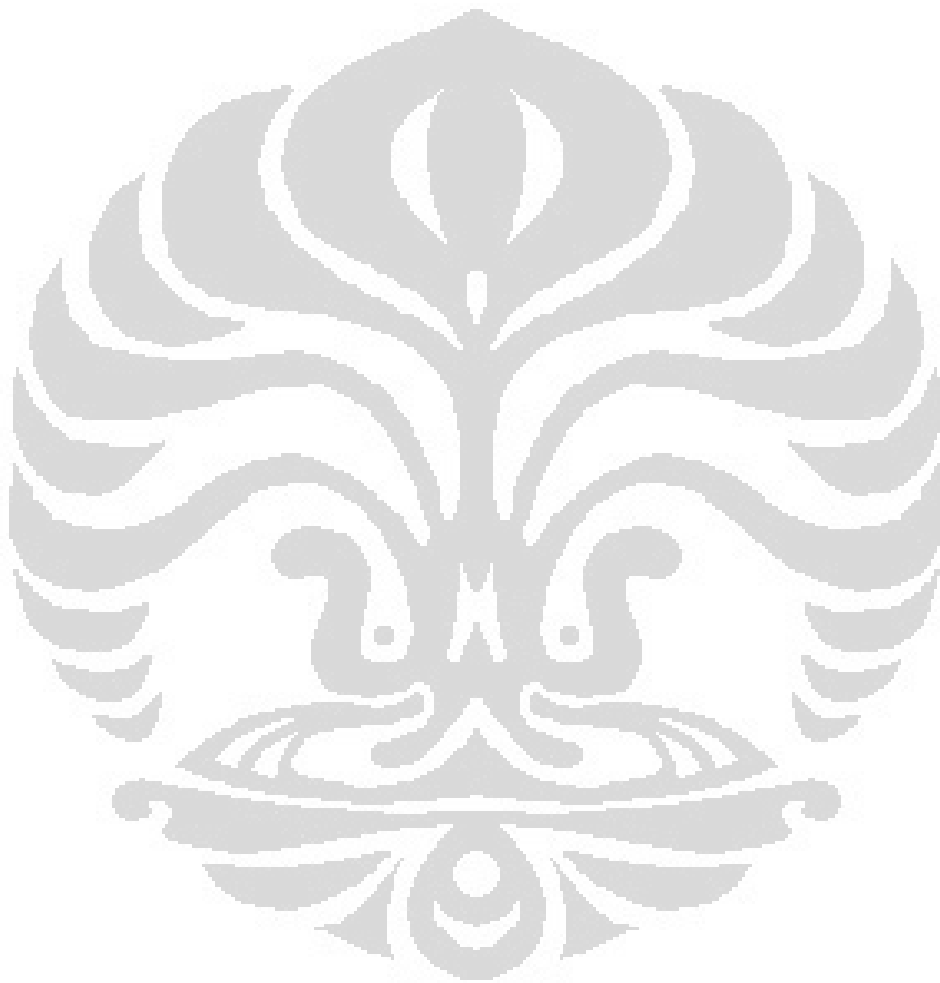
DAFTAR ACUAN

- Achmad, A. S., Hakim E. H., dan Makmur, L. (1990). *Flavonoid dan Fitomedika, Kegunaan dan Prospek*. Jakarta: Phyto-Medika.
- Ayukawa, T. (1985). *Hair Tonic Compostion*. United States Patent, US 4,508,707.
- Dalimartha, S. (2008). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Jilid 5*. Jakarta: Pustaka Bunda.
- Dalimartha, S. dan Soedibyoy, M. (1998). *Perawatan Rambut dengan Tumbuhan Obat dan Diet Suplemen*. Bogor: PT. Penebar swadaya.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia & Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. (1985). *Formularium Kosmetika Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1986). *Sediaan Galenik*, Jakarta: Bakti Husada.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). *Farmakope Indonesia* (Ed.ke-4). Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1989). *Materia Medika Indonesia Jilid V*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia & Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Bakti Husada
- Djajadisastra, J. (2004). *Cosmetic Stability*. Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Depok: Seminar Setengah Hari HIKI.
- Galichet, L. C., (2005). *Clarke's Analysis of Drugs and Poisons* (Ed ke-3). London: Pharmaceutical Press.
- Harborne, J. B. (1996). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan* (K. Padmawinata, dan I. Soediro, Penerjemah). Bandung: Penerbit ITB, 207-211.
- Kumar, S. R., Asish, J. dan Satish, N. (2011). *Momordica charantia Linn.: a Mini Review. International Journal of Biomedical Research, 579-587.*

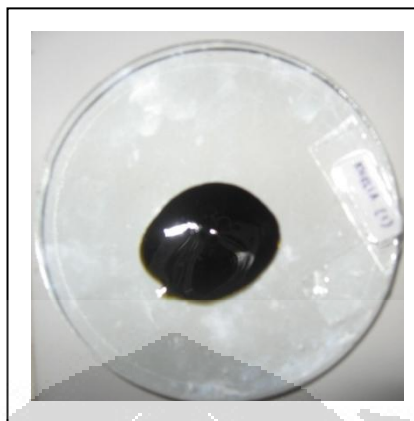
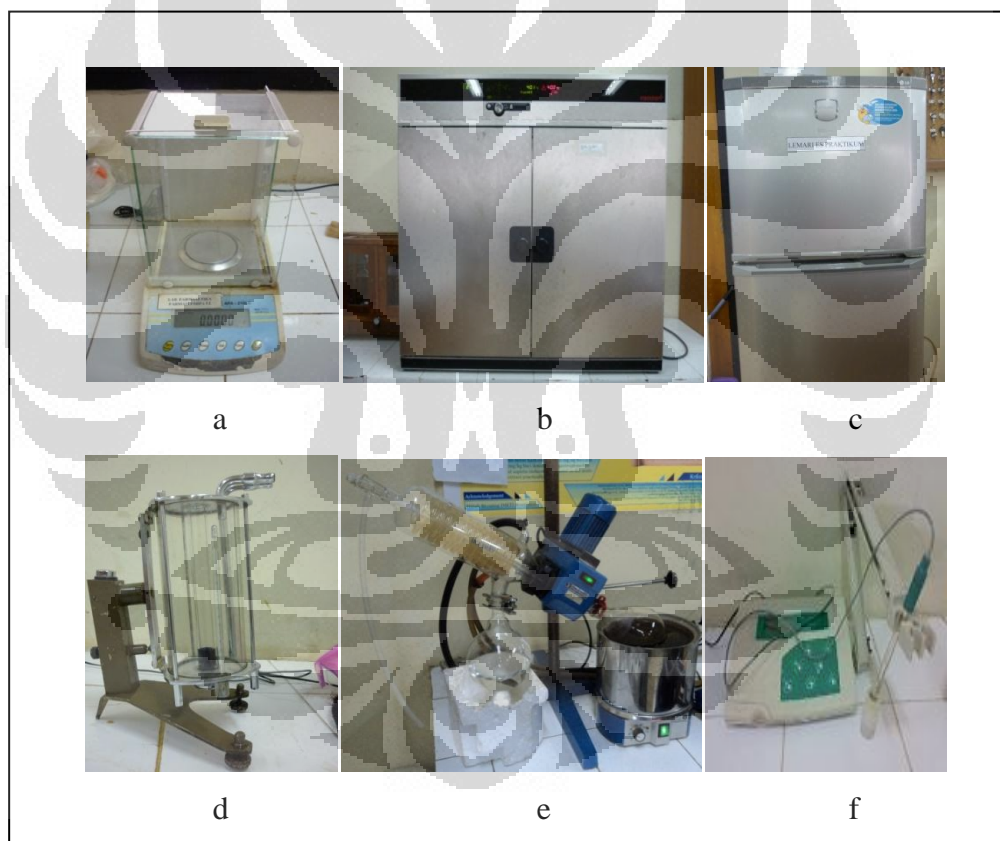
- Leelaprakash, G., Rose, J. C., BM, G., Javvaji, P. K. dan Prasad, S. (2011). In Vitro Antimicrobial and Antioxidant Activity of *Momordica charantia* Leaves. *Pharmacophore Vol. 2*, 244-252.
- Lund, Walter. (1994). *The Pharmaceutical Codex Principles and Practice of Pharmaceutics*. (12th ed.). London: The Pharmaceutical Press.
- Martin, A., Swarbick, J., Cammarata, A. (1983). *Farmasi Fisik*. Jilid II (Ed. ke-3). terj. Dari Physical Pharmacy oleh Joshita. Jakarta: UI Press.
- McEvoy, G. K. (1999). *AHFS Drug Information 1999*. Bethesda: American Society of Health-System Pharmacists.
- Messenger, A. dan Rundegren, J. (2004). Minoxidil: Mechanism of Action On Hair Growth. *British Journal of Dermatology*, 186-194.
- Mitsui, T. (1992). *New cosmetic science*. Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- Puspawati, N. M. (2008). Isolation and Identification Momordicin I from Leaves Extract of *Momordica charantia* L. *Jurnal Kimia 2*, 53-56.
- Rieger, M. (2000). *Harry's Cosmeticology* (8th ed.). New York: Chemical Publishing.
- Rook, A. dan R. Dawber. (1991). *Disease of The Hair and Scalp* (2nd ed.). London: Blackwell Scientific Pub.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., Owen, S. C. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Exipient* (6th ed.). London: American Pharmaceutical Association.
- Pratisto, A. (2009). *Statistik Menjadi Mudah dengan SPSS 17*. Jakarta: Pt. Elex Media Komputindo.
- Sook Y. L., Seok H. E., Yong K. K., Nam II. P., dan Sang U. P. (2009). Cucurbitane-type triterpenoids in *Momordica charantia* Linn. *Journal of Medicinal Plants Research*. Vol. 3, 1264-1269.
- Subahar, T. S. S. (2004). *Khasiat dan Manfaat Pare: Si Pahit Pembasmi Penyakit*. Jakarta: Tim Lentera Agromedia Pustaka.
- Tranggono, Retno Iswari, & Latifah, Fatma. (2007). *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wasitaatmadja, S. M. (1997). *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.

Wade, A. dan P.J. Weller. (1994). *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (4th ed.). London: The Pharmaceutical Press.

Yoon, J. I. (2010). Hair Growth Promoting Effect of Zizyphus jujuba Essential Oil. *Journal Food & Chemical Toxicology*. 1350-1354.

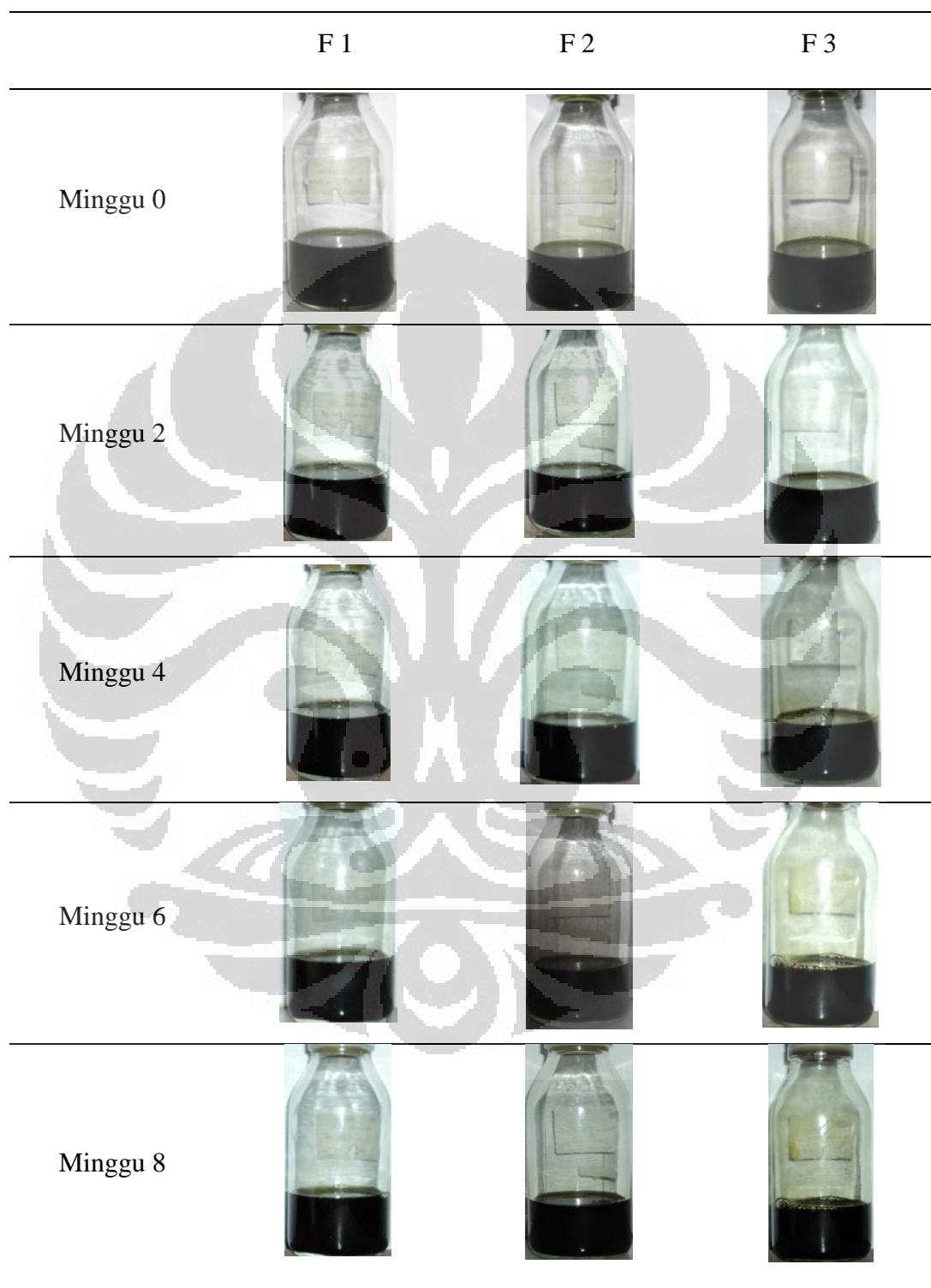




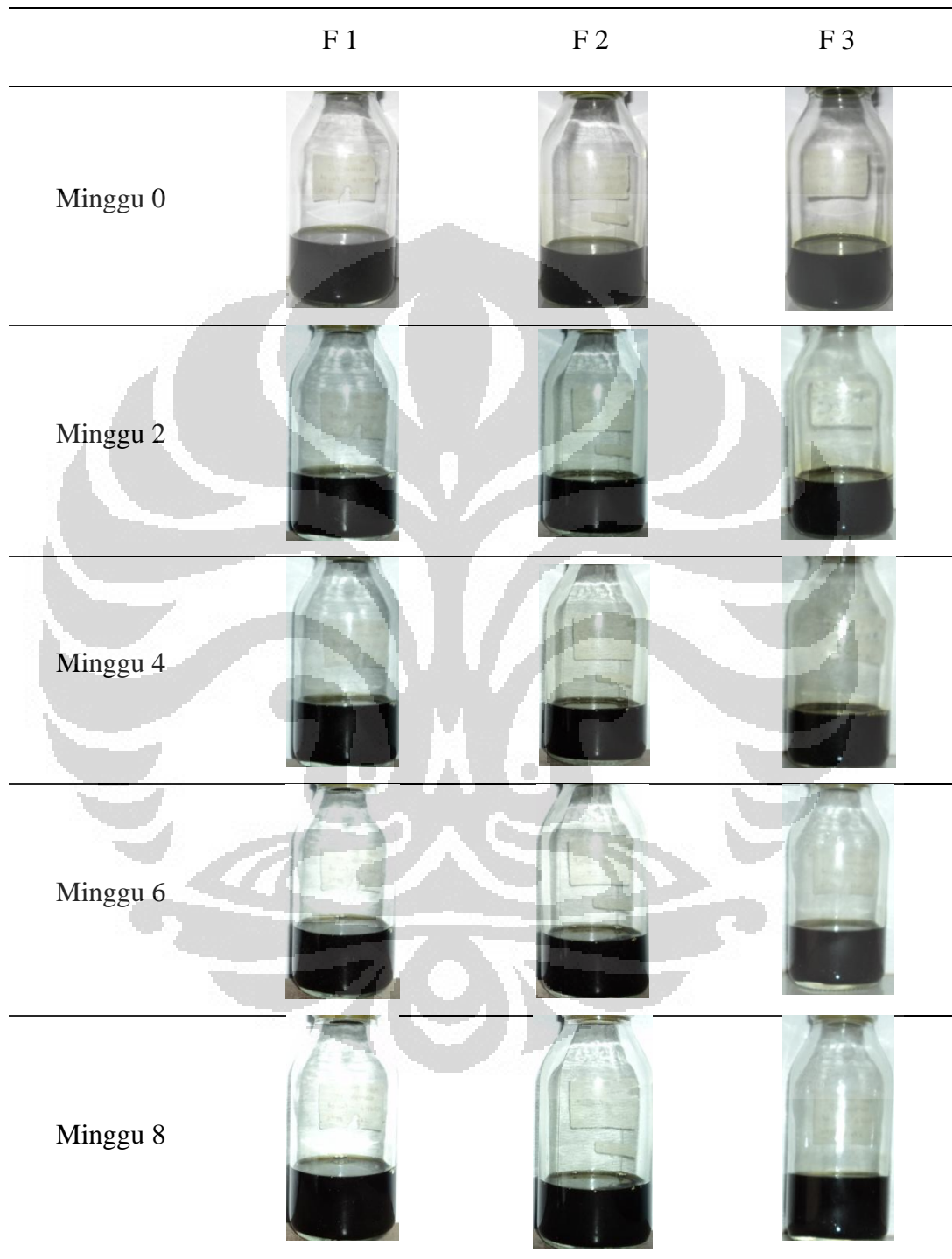
Lampiran 1. Foto ekstrak kental daun pare (*Momordica charantia*)**Lampiran 2.** Foto alat

Keterangan: a. Timbangan analitik (Adam AFA-210 LC); b. Oven (Mettler); c. Lemari pendingin (LG); d. Viskometer Hoesppler (Haake PRUFSCHEIN); e. Evaporator (Janke dan Kunkel IKA-Labortechnik); f. pH meter tipe 510 (Eutech Instrument).

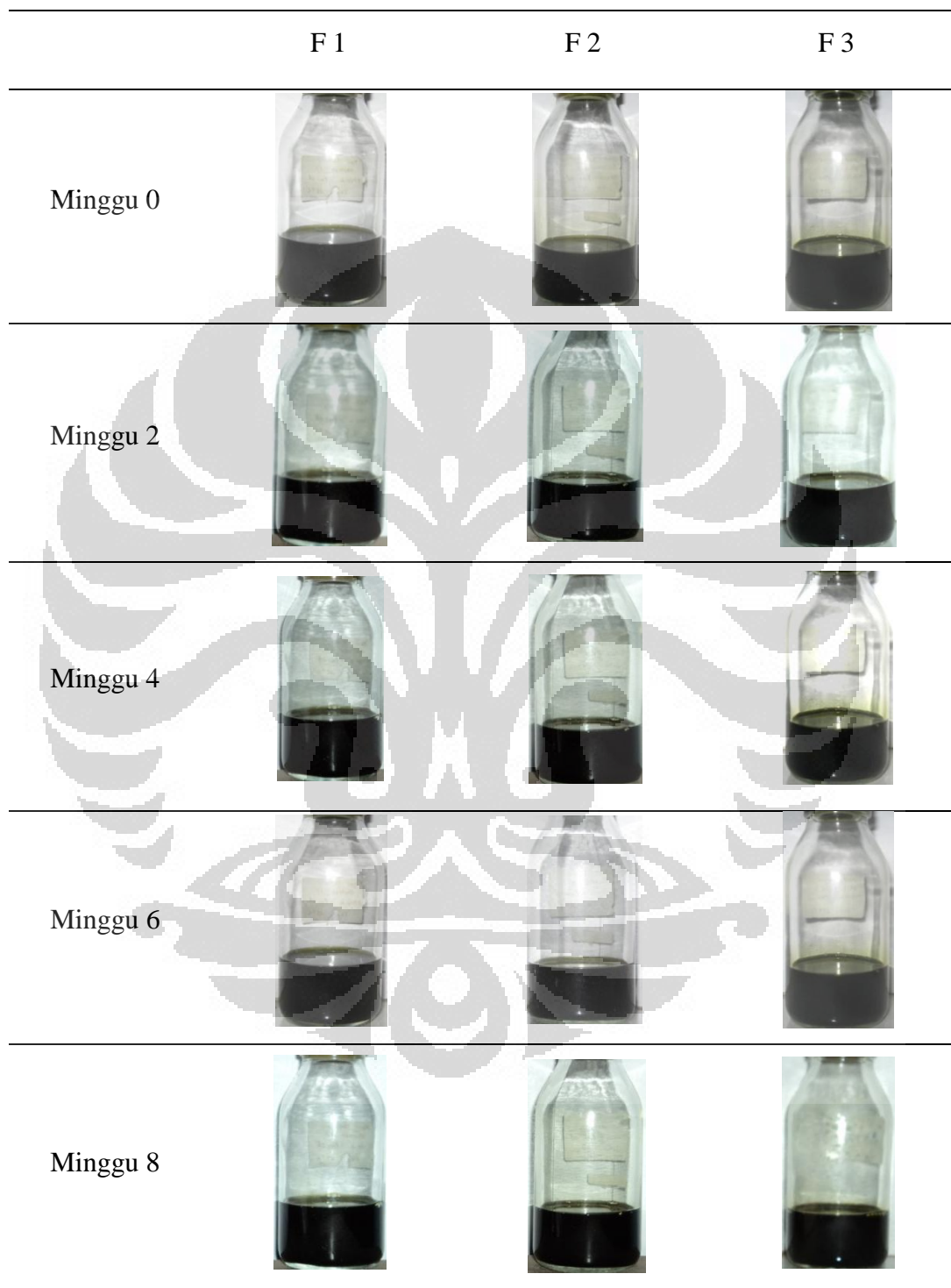
Lampiran 3. Foto hasil uji stabilitas berbagai formula pada suhu kamar ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) selama 8 minggu

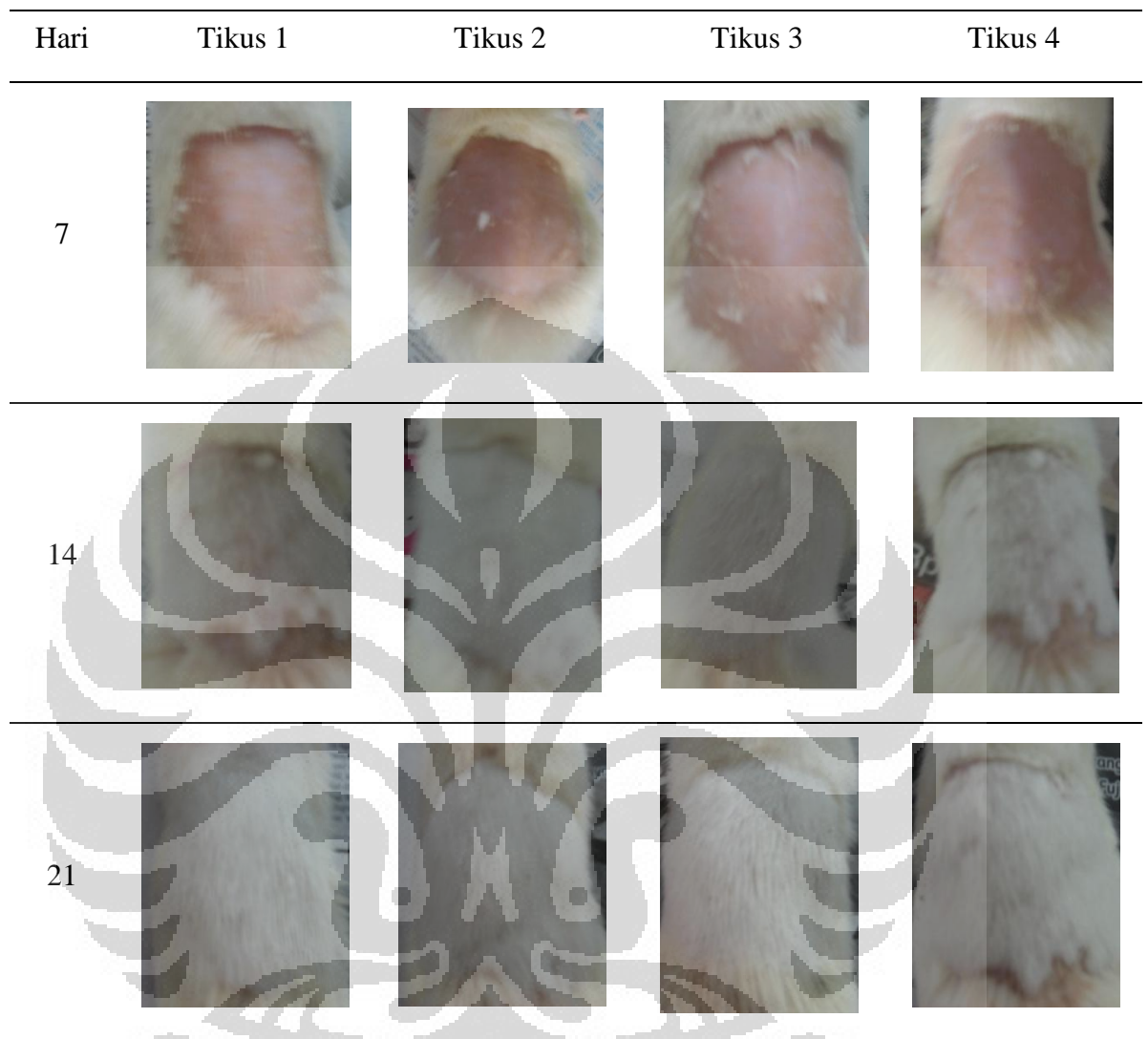


Lampiran 4. Foto hasil uji stabilitas berbagai formula pada suhu rendah ($4 \pm 2^\circ\text{C}$) selama 8 minggu



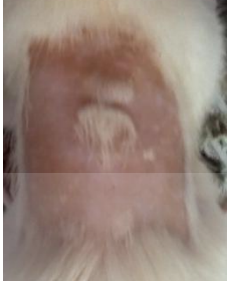

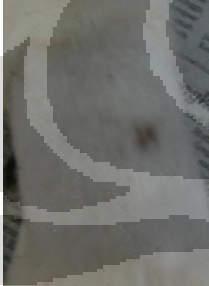


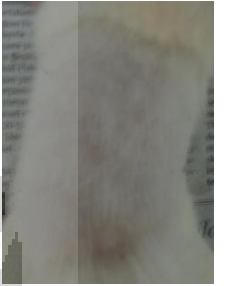
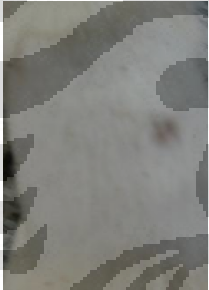

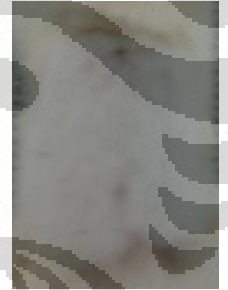
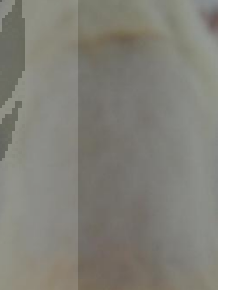


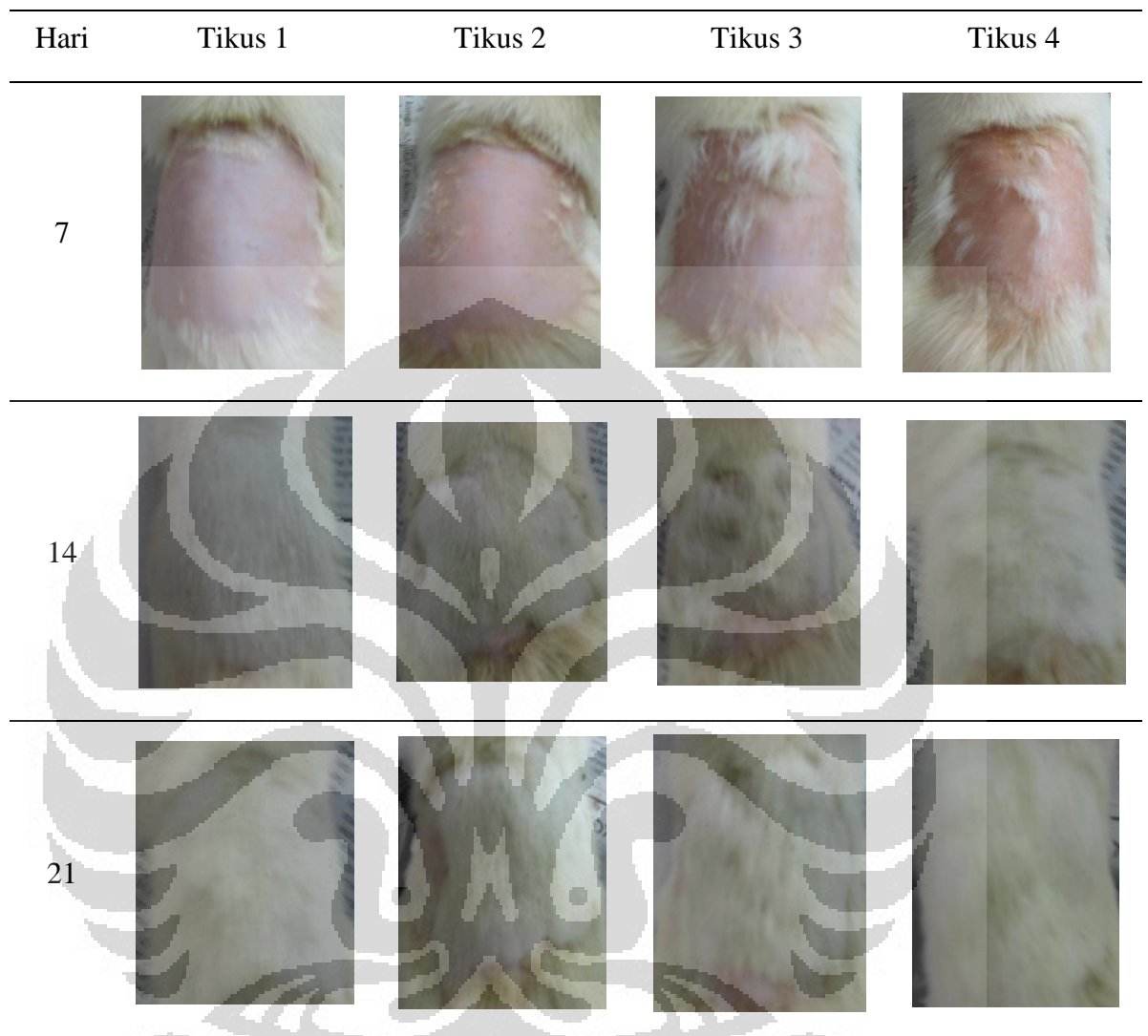
Lampiran 5. Foto hasil uji stabilitas berbagai formula pada suhu tinggi ($40 \pm 2^\circ\text{C}$) selama 8 minggu

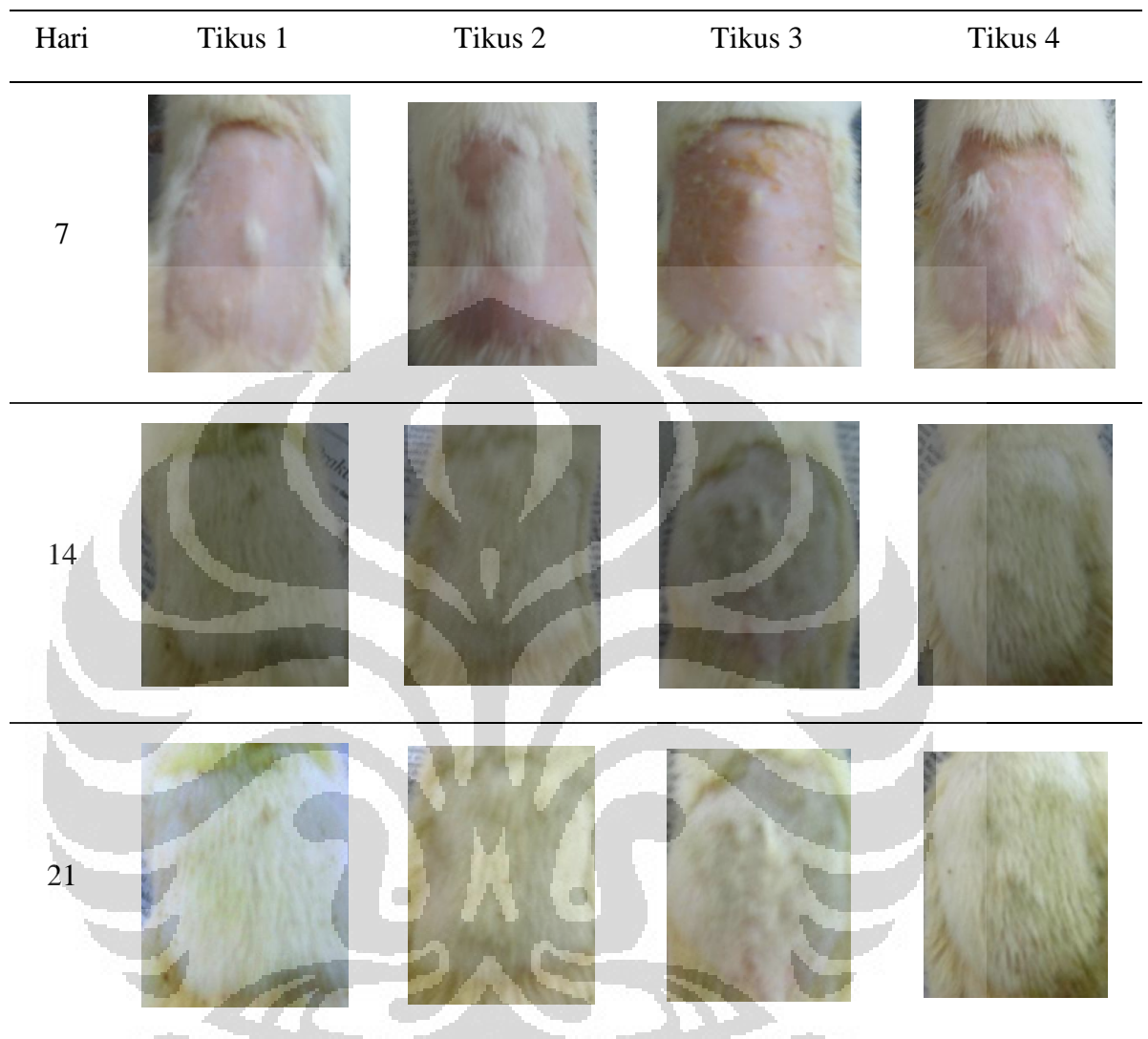


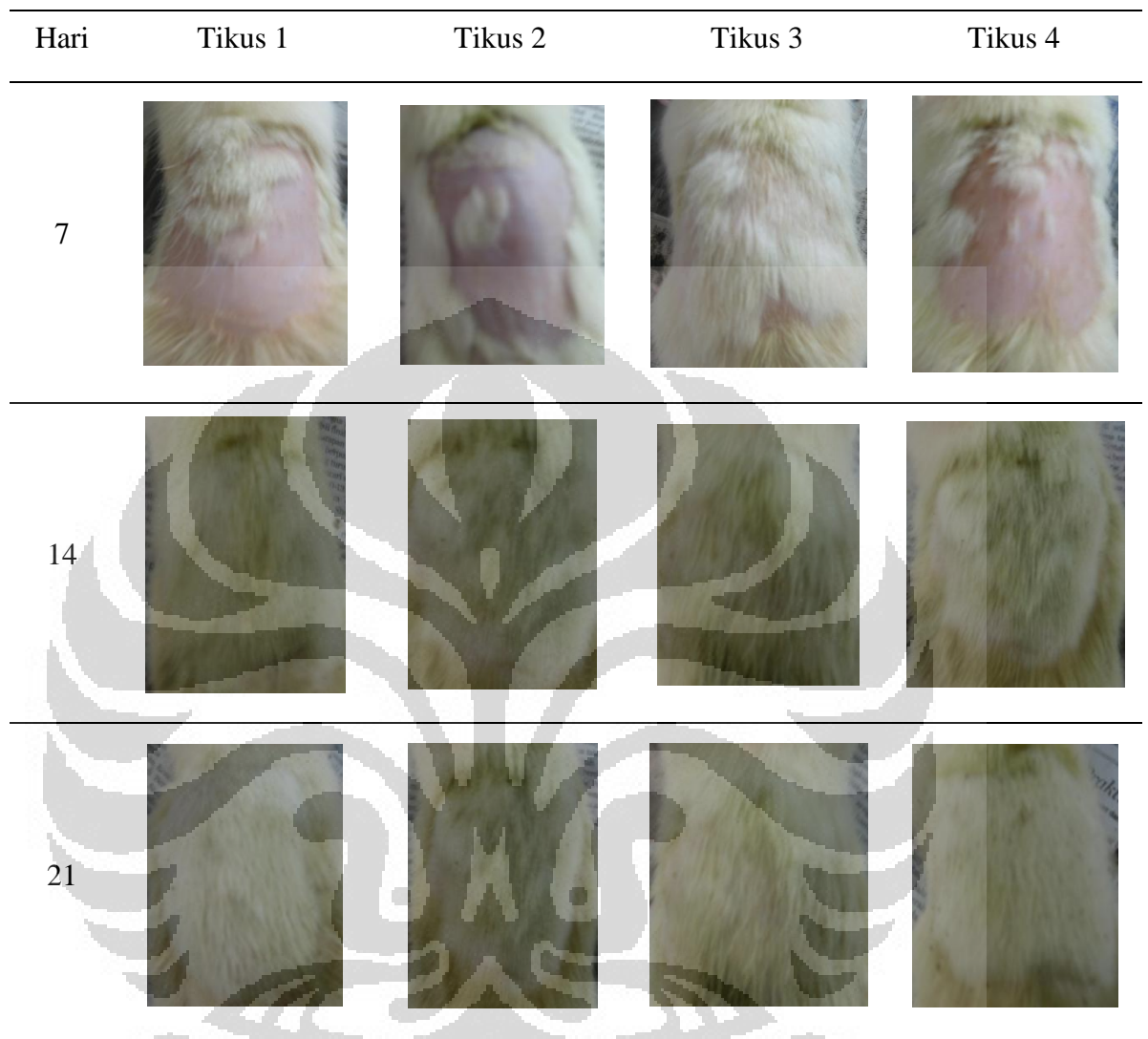
Lampiran 6. Foto hasil pertumbuhan rambut tikus kontrol normal

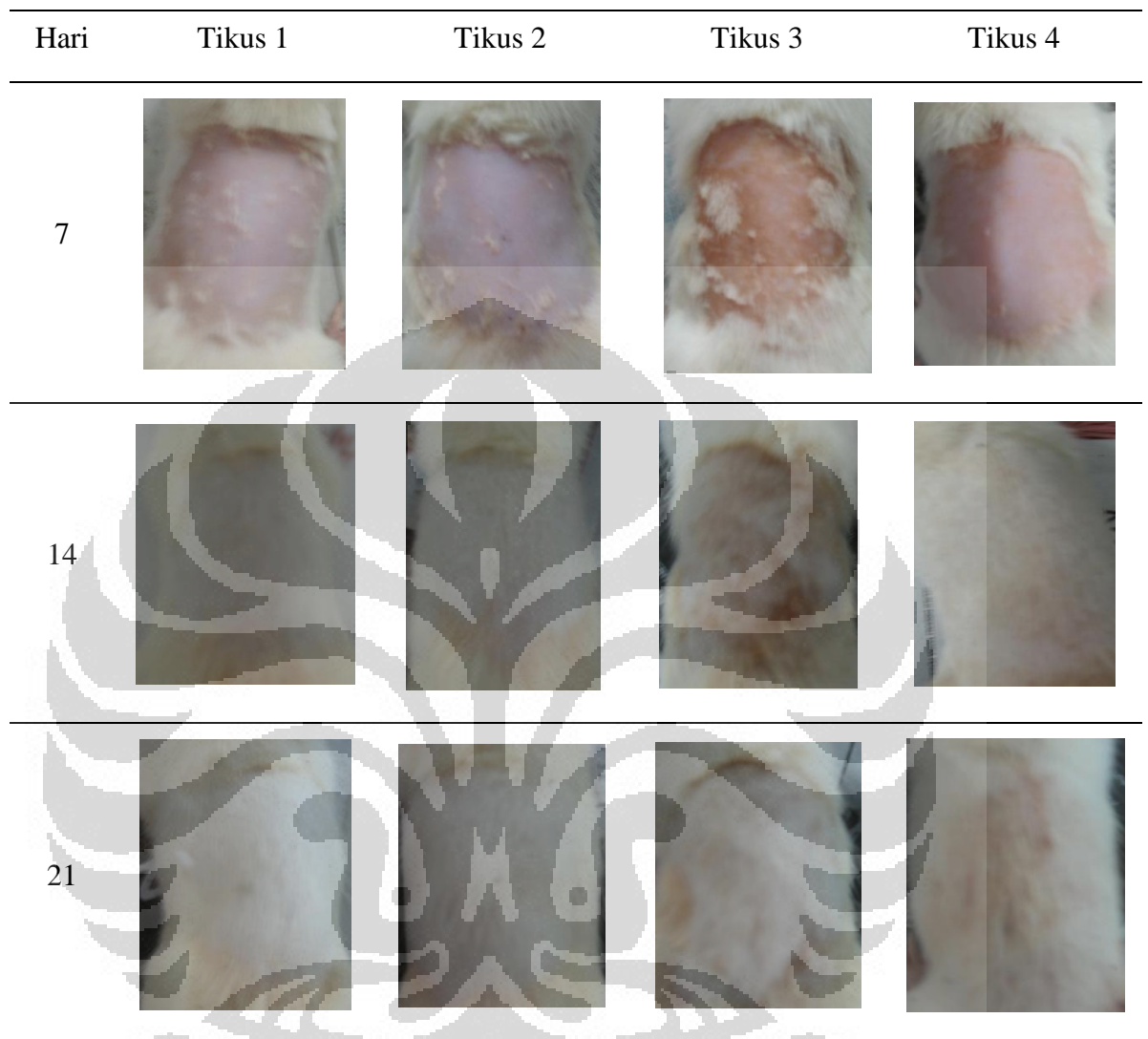
Lampiran 7. Foto hasil pertumbuhan rambut tikus kontrol negatif

Hari	Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3	Tikus 4
7				
14				
21				



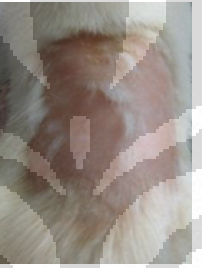
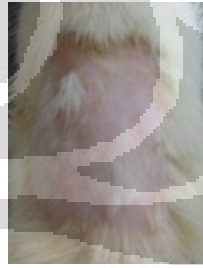
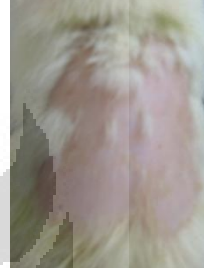

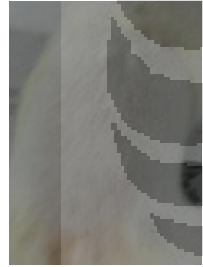

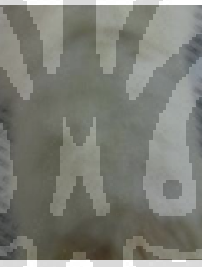
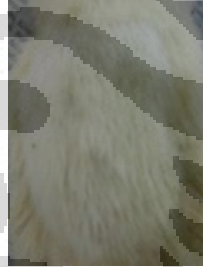
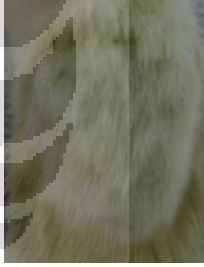
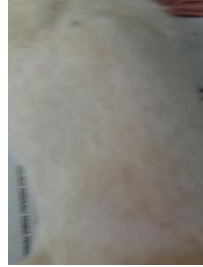
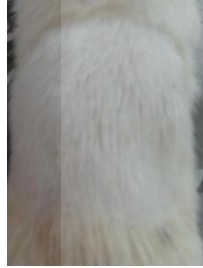

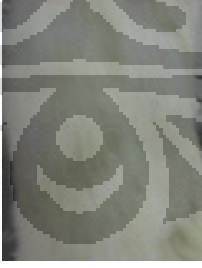
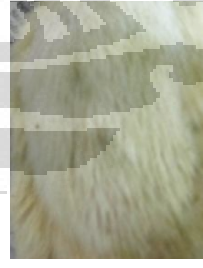


Lampiran 8. Foto hasil pertumbuhan rambut tikus formula 1

Lampiran 9. Foto hasil pertumbuhan rambut tikus formula 2

Lampiran 10. Foto hasil pertumbuhan rambut tikus formula 3

Lampiran 11. Foto hasil pertumbuhan rambut tikus kontrol positif

Lampiran 12. Foto perbandingan hasil pertumbuhan rambut tikus antar kelompok

Hari	Kelompok					
	Kontrol Normal	Kontrol Negatif	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Kontrol Positif
7						
14						
21						

Lampiran 13. Hasil pengamatan evaluasi ketiga formula pada minggu ke-0

Sediaan	Warna	Bau	pH	Homogenitas
Formula 1	Hitam +++	Khas	5.52	Homogen
Formula 2	Hitam +++	Khas	5.62	Homogen
Formula 3	Hitam ++++	Khas	5.76	Homogen

Keterangan : Hitam +++ = Pantone Black 3 C

Hitam ++++ = Pantone Black 4 C

Lampiran 14. Hasil cycling test

Sediaan	Pengamatan				
	Awal		Siklus ke-6		
	Warna	Bau	Warna	Bau	Homogenitas
Formula 1	Hitam +++	Khas	Hitam +++	Khas	Homogen
Formula 2	Hitam +++	Khas	Hitam +++	Khas	Homogen
Formula 3	Hitam ++++	Khas	Hitam ++++	Khas	Homogen

Keterangan : Hitam +++ = Pantone Black 3 C

Hitam ++++ = Pantone Black 4 C

Lampiran 15. Pengamatan organoleptis ketiga formula pada suhu rendah ($4 \pm 2^\circ\text{C}$) selama 8 minggu

Sediaan	Minggu	Pengamatan		
		Warna	Bau	Homogenitas
Formula 1	2	Hitam +++	Khas	Homogen
	4	Hitam +++	Khas	Homogen
	6	Hitam +++	Khas	Homogen
	8	Hitam +++	Khas	Homogen

(lanjutan)

Formula 2	2	Hitam +++	Khas	Homogen
	4	Hitam +++	Khas	Homogen
	6	Hitam +++	Khas	Homogen
	8	Hitam +++	Khas	Homogen
Formula 3	2	Hitam ++++	Khas	Homogen
	4	Hitam ++++	Khas	Tidak Homogen
	6	Hitam ++++	Khas	Tidak Homogen
	8	Hitam ++++	Khas	Tidak Homogen

Keterangan : Hitam +++ = Pantone Black 3 C

Hitam ++++ = Pantone Black 4 C

Lampiran 16. Pengamatan organoleptis ketiga formula pada suhu kamar ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) selama 8 minggu

Sediaan	Minggu	Pengamatan		
		Warna	Bau	Homogenitas
Formula 1	2	Hitam +++	Khas	Homogen
	4	Hitam +++	Khas	Homogen
	6	Hitam +++	Khas	Homogen
	8	Hitam +++	Khas	Homogen
Formula 2	2	Hitam +++	Khas	Homogen
	4	Hitam +++	Khas	Homogen

(lanjutan)

	6	Hitam +++	Khas	Homogen
	8	Hitam +++	Khas	Homogen
Formula 3	2	Hitam ++++	Khas	Homogen
	4	Hitam ++++	Khas	Homogen
	6	Hitam ++++	Khas	Homogen
	8	Hitam ++++	Khas	Homogen

Keterangan : Hitam +++ = Pantone Black 3 C

Hitam ++++ = Pantone Black 4 C

Lampiran 17. Pengamatan organoleptis ketiga formula pada suhu tinggi ($40 \pm 2^\circ\text{C}$) selama 8 minggu

Sediaan	Minggu	Pengamatan		
		Warna	Bau	Homogenitas
Formula 1	2	Hitam +++	Khas	Homogen
	4	Hitam +++	Khas	Homogen
	6	Hitam +++	Khas	Homogen
	8	Hitam +++	Khas	Homogen
Formula 2	2	Hitam +++	Khas	Homogen
	4	Hitam +++	Khas	Homogen
	6	Hitam +++	Khas	Homogen
	8	Hitam +++	Khas	Homogen

(lanjutan)

Formula 3	2	Hitam +++++	Khas	Homogen
	4	Hitam +++++	Khas	Homogen
	6	Hitam +++++	Khas	Homogen
	8	Hitam +++++	Khas	Homogen

Keterangan : Hitam +++ = Pantone Black 3 C

Hitam +++++ = Pantone Black 4 C

Lampiran 18. Hasil pengukuran viskositas pada suhu kamar ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) pada minggu ke-0

Jenis Bola	Sb	Sediaan	t			B	Sf	η			Rata – Rata					
			1	2	3			1	2	3						
Gelas boron silika	2,224	Formula 1	3,1	3,1	3,1	0,0529	0,98301	0,2035	0,2035	0,2035	0,2035					
		Formula 2	3,2	3,4	3,2							0,97156	0,2120	0,2252	0,2120	0,2164
		Formula 3	3,3	3,3	3,4											

Keterangan : η = viskositas (mPa.s (cps))

t = lamanya bola jatuh antara kedua titik (s)

Sb = gravitasi jenis bola (g/cm^3)

Sf = gravitasi jenis cairan (g/cm^3)

B = konstanta bola ($\text{mPa.s.cm}^3/\text{g.s}$)

Lampiran 19. Hasil pengukuran viskositas pada suhu kamar ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) pada minggu ke-8

Jenis Bola	Sb	Sediaan	T			B	Sf	η			Rata - Rata					
			1	2	3			1	2	3						
Gelas boron silika	2,224	Formula 1	6,7	7.0	6.4	0,0529	0,98301	0,4398	0,4595	0,4201	0,4398					
		Formula 2	7.3	6.8	7.4							0,97156	0,4836	0,4505	0,4903	0,4748
		Formula 3	7.9	8.5	8.4											

Keterangan : η = viskositas (mPa.s (cps))
 t = lamanya bola jatuh antara kedua titik (s)
 S_b = gravitasi jenis bola (g/cm^3)
 S_f = gravitasi jenis cairan (g/cm^3)
 B = konstanta bola ($\text{mPa.s.cm}^3/\text{g.s}$)

Lampiran 20. Hasil pengukuran panjang rambut tikus hari ke 7 (mm)

Kelompok	No.	Panjang Rambut			
		Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3	Tikus 4
Kelompok Kontrol Normal	1	5.5	5.3	3.8	2.8
	2	3.5	3.4	4.3	3.9
	3	3.7	3.6	2.5	3.7
	4	4.9	3.4	4.1	2.8
	5	5.1	4.4	3.6	2.9
	6	3.1	4.1	3.7	2.1
	7	3.2	4	4.5	3.9
	8	4.9	5.4	4.6	3
	9	4.4	4.9	3.3	2
	10	4	3.6	2.6	3.2
Jumlah		42.3	42.1	37	30.3
Rata-rata		4.23	4.21	3.7	3.03
SD		0.8499	0.7622	0.7303	0.6701

(lanjutan)

	1	3.3	3.8	4	4
	2	3.2	4.1	4.1	3.6
	3	3.5	3.1	3.1	4.2
	4	4.6	3.9	4.3	3.1
	5	3.2	3.7	4.2	3.8
Kelompok	6	4	4.6	4	3.7
Kontrol	7	4.7	4	4.4	2.5
Negatif	8	4.5	4.6	3.4	4.2
	9	3.4	3.6	3.5	3.2
	10	3.3	3.9	3	4.2
	Jumlah	37.7	39.3	38	36.5
	Rata-rata	3.77	3.93	3.8	3.65
	SD	0.6183	0.4473	0.5077	0.5662
	1	4.9	4	7	8
	2	3.8	2.6	6.2	6.9
	3	5.5	3.6	5.9	4.2
	4	4.6	3.1	4.4	8.4
	5	2.8	3.4	6.5	6.8
Kelompok F 1	6	5.9	5.3	4.2	4.3
	7	4.7	4.7	5.8	4.9
	8	3.5	4.1	5.6	7.7
	9	3.1	4.8	4.4	5.5
	10	4.1	5.05	5	4.3
	Jumlah	42.9	40.65	55	61
	Rata-rata	4.29	4.065	5.5	6.1
	SD	1.0126	0.8932	0.9638	1.6492
	1	6.3	5.6	4.6	7
	2	5.3	4.5	5.5	6
Kelompok F 2	3	6	4.9	5.1	5.4
	4	5.4	4.3	4.1	4.9
	5	6.9	8	3	7
	6	5.1	5.9	4.1	6.6
	7	4.6	4.5	3.8	9
	8	5.7	4.2	4	5
	9	4.1	6.6	4.1	7.1

(lanjutan)

	10	3.5	6.7	5.8	6.7
	Jumlah	52.9	55.2	44.1	64.7
	Rata-rata	5.29	5.52	4.41	6.47
	SD	1.0236	1.2717	0.8465	1.2212
Kelompok F 3	1	5.6	4.1	7.1	5.1
	2	5	5.2	6.6	4.1
	3	6.4	5.6	5.2	4.2
	4	5.1	6	5.9	5.6
	5	7.7	7.6	3.4	7
	6	5.8	5.6	4.1	5.2
	7	6	5.8	5.2	7
	8	5.4	4.6	6.6	6
	9	4.6	4.2	7.7	6.6
	10	4.1	5.7	6	5.4
	Jumlah	55.7	54.4	57.8	56.2
	Rata-rata	5.57	5.44	5.78	5.62
	SD	1.0078	1.0178	1.3332	1.0401
Kelompok Kontrol Positif	1	5	5.9	5.9	9.1
	2	6.7	4.8	4.6	6.1
	3	5	6.8	8.25	6
	4	6.9	4.7	7.1	4.5
	5	6.7	3.6	9.4	4.9
	6	6.9	5.8	4.1	4.4
	7	5.6	4.1	4.5	5.4
	8	8.3	5.5	6.5	6.7
	9	9.9	5.1	7.6	5
	10	6.9	4.3	8.1	4.6
	Jumlah	67.9	50.6	66.05	56.7
	Rata-rata	6.79	5.06	6.6	5.67
	SD	1.4843	0.9605	1.8019	1.4283

Lampiran 21. Hasil pengukuran panjang rambut tikus hari ke 14 (mm)

Kelompok	No.	Panjang Rambut			
		Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3	Tikus 4
Kelompok Kontrol Normal	1	8.5	8	5.7	5.8
	2	5.3	6.6	6.8	6.4
	3	5.7	6	5.1	6.3
	4	7.2	6.4	7.3	5.9
	5	8.8	6.3	6.3	5.9
	6	6.7	6.6	6.8	5.2
	7	6.5	7.7	7.1	6.8
	8	7.4	8.2	7.6	6.2
	9	7.6	8.5	6.9	5.1
	10	7	7.3	5.8	5.9
	Jumlah	70.7	71.6	65.4	59.5
	Rata-rata	7.07	7.16	6.54	5.95
	SD	1.1016	0.8934	0.7933	0.5191
Kelompok Kontrol Negatif	1	6.2	7.4	7.3	7
	2	5.3	7.1	5.2	6.5
	3	7.2	6.5	7.4	7.4
	4	5.5	7.2	7.2	6.8
	5	6.2	6.5	6.5	7.1
	6	4.8	7.2	6.5	6.3
	7	7.1	7	7.1	5.4
	8	4.4	8.3	6	7.4
	9	6.6	6.4	7.3	6.6
	10	5.3	7.2	6.7	7.5
	Jumlah	58.6	70.8	67.2	68
	Rata-rata	5.86	7.08	6.72	6.8
	SD	0.9501	0.5554	0.7021	0.6394
Kelompok F 1	1	8.9	8	11	9.5
	2	7.8	6.6	10.1	12.9
	3	9.5	7.6	10	8.2
	4	8.6	7.5	9.4	8.4
	5	6.8	7.4	13.4	7.8
	6	9.9	7.3	9.6	8.3
	7	8.5	8.7	11.8	8.9

(lanjutan)

	8	7.7	7.1	11.6	12.7
	9	7.2	7.8	9.4	9.5
	10	6.1	8	11	8.5
	Jumlah	81	76	107.3	94.7
	Rata-rata	8.1	7.6	10.73	9.47
	SD	1.2019	0.5735	1.2876	1.8373
Kelompok F 2	1	10.3	7.6	11.6	12
	2	11.3	8.5	12.5	9.4
	3	10	7.9	9.1	8.2
	4	7.4	6.3	11.1	9.9
	5	7.9	8	10.9	10
	6	10	7.7	13.1	9.6
	7	8.6	7.5	14.8	7.4
	8	7.7	8.2	12	7
	9	10	6.6	11.1	11.2
	10	9.5	7.7	10.8	7.7
	Jumlah	92.7	76	117	92.4
	Rata-rata	9.27	7.6	11.7	9.24
	SD	1.2962	0.6782	1.5362	1.6494
Kelompok F 3	1	10.6	9.1	12.1	9.1
	2	10.2	8.7	13.6	8.1
	3	11.4	10.9	10.2	8.2
	4	10.1	8	8	9.6
	5	12.7	12.6	7.4	7
	6	9.8	9.7	9.1	8.2
	7	10	10.5	10.1	10.9
	8	8.3	8.8	11.3	8.4
	9	8.7	8.7	8.9	11.2
	10	8.1	11	11	8
	Jumlah	99.9	98	101.7	88.7
	Rata-rata	9.99	9.8	10.17	8.87
	SD	1.4099	1.4197	1.9032	1.3375
Kelompok Kontrol Positif	1	9.2	8.8	10.4	9.1
	2	11.9	7.6	10.3	11.9
	3	10.7	8.7	10.8	9
	4	9.9	9.1	11.9	8.5
	5	10.7	10.4	9.4	8.9

	6	9.9	10.9	9.1	7.8
	7	9.7	9.6	9.5	10.5
	8	10.3	8.1	11.5	10.8
	9	10.9	8.5	9.6	10
	10	9.9	9.8	9.1	8.7
	Jumlah	103.1	91.5	101.6	95.2
	Rata-rata	10.31	9.15	10.16	9.52
	SD	0.7666	1.02767	0.9935	1.2470

Lampiran 22. Hasil pengukuran panjang rambut tikus hari ke 21 (mm)

Kelompok	No.	Panjang Rambut			
		Tikus 1	Tikus 2	Tikus 3	Tikus 4
Kelompok Kontrol Normal	1	11.03	11	8.7	8.8
	2	8.6	9.6	9.8	9.9
	3	8.2	9	8	9.7
	4	10	9.6	10.2	8.8
	5	11.9	9.3	9.2	8.3
	6	9.8	9.8	9.9	8.4
	7	9.6	10.7	10.1	9.4
	8	10.4	11.2	10.6	9
	9	10.6	11.5	9.9	8
	10	11	10.3	8.7	8.2
	Jumlah	101.13	102	95.1	88.5
	Rata-rata	10.113	10.2	9.51	8.85
	SD	1.1286	0.8641	0.82253	0.65021
Kelompok Kontrol Negatif	1	9.4	10.5	10.4	10
	2	8.5	10	8.3	9.6
	3	10.1	9.7	10.3	10.5
	4	8.2	10.1	10.1	9.8
	5	9.3	9.6	9.2	10.1
	6	7.5	10.1	9.9	9.6
	7	10.1	10	10.2	8.3
	8	7.3	11	9.7	10.1
	9	9.8	9.8	10.6	9.1
	10	8.6	10.1	9	10.5
	Jumlah	88.8	100.9	97.7	97.6

(lanjutan)

	Rata-rata	8.88	10.09	9.77	9.76
	SD	1.0196	0.4067	0.7273	0.6670
Kelompok F 1	1	11.2	11.9	14.3	12.2
	2	10.3	9.6	13.3	15.7
	3	12.5	10.4	13	11.4
	4	10.4	10.5	12.5	11.9
	5	9.2	10.8	15	10.1
	6	12.8	10.7	11.8	11.8
	7	11.8	11.4	14.9	11.5
	8	10	10	14.6	16.5
	9	10	11	12	12.5
	10	9.3	10	14	11.2
	Jumlah	107.5	106.3	135.4	124.8
	Rata-rata	10.75	10.63	13.54	12.48
	SD	1.2704	0.6913	1.1890	2.0231
Kelompok F 2	1	13	10.7	14.8	15.3
	2	14.9	11.7	16.1	12.5
	3	13.8	10.2	12.7	11
	4	10.6	9.8	14.7	12.7
	5	10.2	11.7	13	13.5
	6	13	9.7	15.5	12.8
	7	11.7	9.9	16.2	10.7
	8	10	11.5	15	10.6
	9	13	9.9	14.4	14.8
	10	12.4	10.5	13.7	10.6
	Jumlah	122.6	105.6	146.1	124.5
	Rata-rata	12.26	10.56	14.61	12.45
	SD	1.6133	0.8044	1.1948	1.73029
Kelompok F 3	1	14.1	13.1	16.9	13.4
	2	14.3	12.3	17	12.2
	3	15.7	14.1	14.7	12.5
	4	14	12.7	12.4	13.2
	5	16.5	16	11.6	11.2
	6	13	13.2	13	12.9
	7	14	14.3	14.7	14.9
	8	12.2	12.5	15	12.7
	9	12.8	12.1	12.5	15.2

(lanjutan)

	10	12.8	15.6	15.4	12.9
	Jumlah	139.4	135.9	143.2	131.1
	Rata-rata	13.94	13.59	14.32	13.11
	SD	1.3468	1.3690	1.8826	1.1911
Kelompok	1	13.2	12.8	14.5	13
	2	15.7	11.3	14.9	15.1
	3	14.5	12.7	14.3	13.4
	4	13.5	13.1	15.9	12.3
	5	14.3	14.4	13.2	12.3
	6	13.3	14.9	13.9	11.9
	7	13	13.6	13.9	14.1
	8	14.6	12.1	15.7	14.2
	9	14.9	12.5	13.8	14.4
	10	13.3	13.8	15.1	12.4
	Jumlah	140.3	131.2	145.2	133.1
	Rata-rata	14.03	13.12	14.52	13.31
	SD	0.8982	1.0810	0.8728	1.0939

Lampiran 23. Hasil penimbangan bobot rambut tikus pada hari ke 21 (mg/cm^2)

Tikus	Kelompok					
	K Normal	K Negatif	F 1	F 2	F 3	K Positif
1	24.4	37	38	42.1	43.5	44.7
2	38.3	25.8	36.3	38.6	49	44.2
3	33.8	33.2	37.9	39.3	39.5	45.7
4	32	32.7	39.9	41.3	40.7	43.3
Jumlah	128.5	128.7	152.1	161.3	172.7	177.9
Rata-rata	32.125	32.175	38.025	40.325	43.175	44.475
SD	5.7916	4.6636	1.4728	1.6460	4.2296	1.0013

Lampiran 24. Contoh perhitungan bobot jenis

Bobot jenis *hair tonic* ekstrak daun pare 1% diukur dengan menggunakan persamaan:

$$\rho = \frac{w_3 - w_1}{w_2 - w_1} \times \text{bobot jenis air (g/ml)}$$

Dimana, ρ = bobot jenis *hair tonic* ekstrak daun pare
 w_1 = bobot piknometer kosong
 w_2 = bobot piknometer + air suling
 w_3 = bobot piknometer + *hair tonic* ekstrak daun pare 1%

Diketahui:

$$w_1 = 9,1182 \text{ g}$$

$$w_2 = 19,2091 \text{ g}$$

$$w_3 = 19,0696 \text{ g}$$

maka,

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{w_3 - w_1}{w_2 - w_1} \times \text{bobot jenis air (g/ml)} \\ &= \frac{19,0696 - 9,1182}{19,2091 - 9,1182} \times 0,9967870 \text{ g/mL} \\ &= 0,98301 \text{ gram/ml} \end{aligned}$$

Jadi, bobot jenis *hair tonic* ekstrak daun pare 1% = 0,98301 gram/ml

Lampiran 25. Uji distribusi normalitas (uji Shapiro Wilk) rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-1

Tujuan : Mengetahui distribusi normalitas rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-1 sebagai syarat uji ANAVA

Hipotesa : Ho = distribusi rata-rata panjang rambut normal
Ha = distribusi rata-rata panjang rambut tidak normal

α : 0,05

Kriteria : Ho ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
Ho diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

<i>Tests of Normality</i>				
	Kelompok	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Rata panjang	Kontrol Normal	0.865	4	0.278
	Kontrol Negatif	0.982	4	0.916
	Formula 1	0.902	4	0.441
	Formula 2	0.984	4	0.923
	Formula 3	0.988	4	0.946
	Kontrol Positif	0.915	4	0.510

a. Lilliefors Significance Correction

Kesimpulan : Ho diterima sehingga data rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih terdistribusi dengan normal

Lampiran 26. Uji homogenitas (uji Levene) rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-1

Tujuan : Mengetahui homogenitas rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-1 sebagai syarat uji ANAVA

Hipotesis : H_0 = distribusi rata-rata panjang rambut homogen
 H_a = distribusi rata-rata panjang rambut tidak homogen

α : 0,05

Kriteria : H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
 H_0 diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

Test of Homogeneity of Variance			
Rata Panjang			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.319	5	18	0.009

Kesimpulan : H_0 ditolak sehingga rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih tidak homogen.

Lampiran 27. Uji Kruskal-Wallis rata-rata panjang rambut seluruh kelompok tikus putih pada minggu ke-1

Tujuan : Mengetahui adanya perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-1

Hipotesis : H_0 = Tidak terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-1
 H_a = Terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-1

α : 0,05

Kriteria : H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
 H_0 diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

Test Statistics^{a,b}	
	Minggu1
Chi-Square	10.368
df	3
Asymp. Sig.	0.016

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Kelompok

Kesimpulan : H_0 ditolak, berarti terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-1

Lampiran 28. Uji Mann-Whitney rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-1

Tujuan : Mengetahui adanya perbedaan bermakna dari data rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-1

Hipotesis : H_0 = Tidak terdapat perbedaan bermakna dari data rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-1

H_a = terdapat perbedaan bermakna dari data rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-1

α : 0,05

Kriteria : H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
 H_0 diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

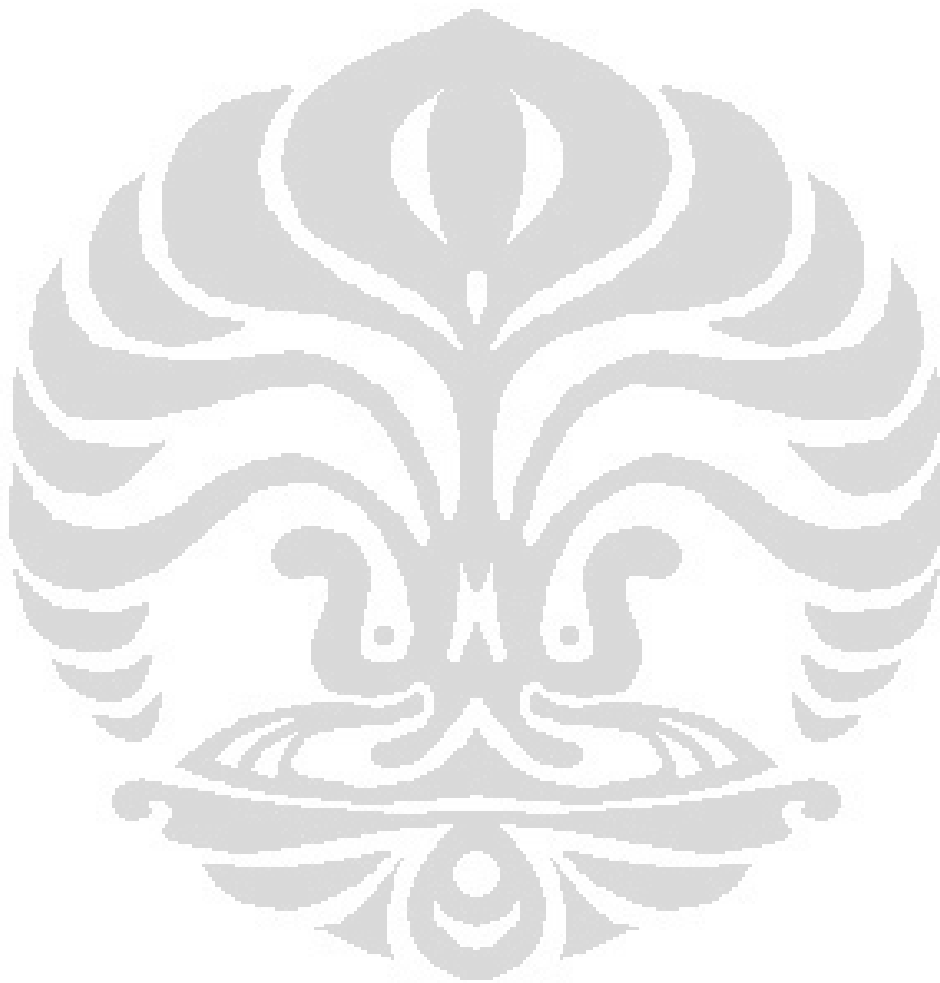
Hasil :

Kelompok A	Kelompok B	Asymp Sig (2-tailed)
Kontrol Normal	Kontrol Negatif	0.773
	Formula 1	0.083
	Formula 2*	0.021
	Formula 3*	0.021
	Kontrol Positif*	0.021
Kontrol Negatif	Formula 1*	0.021
	Formula 2*	0.021
	Formula 3*	0.021
	Kontrol Positif*	0.021
Formula 1	Formula 2	0.386
	Formula 3	0.386
	Kontrol Positif	0.149

(lanjutan)

Formula 2	Formula 3	0.386
	Kontrol Positif	0.248
Formula 3	Kontrol Positif	0.386

keterangan:*) H_0 ditolak, sehingga terdapat perbedaan bermakna antara kelompok A dan B



Lampiran 29. Uji distribusi normalitas (uji Shapiro Wilk) rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2

Tujuan : Mengetahui distribusi normalitas rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2 sebagai syarat uji ANAVA

Hipotesa : Ho = distribusi rata-rata panjang rambut normal
Ha = distribusi rata-rata panjang rambut tidak normal

α : 0,05

Kriteria : Ho ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
Ho diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

<i>Tests of Normality</i>				
	Kelompok	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
Rata panjang	Kontrol Normal	0.905	4	0.455
	Kontrol Negatif	0.873	4	0.308
	Formula 1	0.946	4	0.693
	Formula 2	0.931	4	0.598
	Formula 3	0.853	4	0.235
	Kontrol Positif	0.918	4	0.525

a. Lilliefors Significance Correction

Kesimpulan : Ho diterima sehingga data rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih terdistribusi dengan normal

Lampiran 30. Uji homogenitas (uji Levene) rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2

Tujuan : Mengetahui homogenitas rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2 sebagai syarat uji ANAVA

Hipotesis : Ho = distribusi rata-rata panjang rambut homogen
Ha = distribusi rata-rata panjang rambut tidak homogen

α : 0,05

Kriteria : Ho ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
Ho diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

Test of Homogeneity of Variance			
Rata Panjang			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.821	5	18	0.159

Kesimpulan : Ho diterima sehingga rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih homogen

Lampiran 31. Uji ANAVA rata-rata panjang rambut seluruh kelompok tikus putih pada minggu ke-2

Tujuan : Mengetahui adanya perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2

Hipotesis : H_0 = Tidak terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2
 H_a = Terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2

α : 0,05

Kriteria : H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
 H_0 diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

ANAVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	44.400	5	8.880	8.781	0.000
Within Groups	18.203	18	1.011		
Total	62.603	23			

Kesimpulan : H_0 ditolak, berarti terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2

Lampiran 32. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2

Tujuan : Mengetahui adanya perbedaan bermakna dari data rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2

Hipotesis : H_0 = Tidak terdapat perbedaan bermakna dari data rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2

H_a = terdapat perbedaan bermakna dari data rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2

α : 0,05

Kriteria : H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
 H_0 diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

Kelompok A	Kelompok B	Sig.
Kontrol Normal	Kontrol Negatif	0.928
	Formula 1*	0.005
	Formula 2*	0.001
	Formula 3*	0.000
	Kontrol Positif*	0.000
Kontrol Negatif	Kontrol Normal	0.928
	Formula 1*	0.004
	Formula 2*	0.001
	Formula 3*	0.000
	Kontrol Positif*	0.000
Formula 1	Kontrol Normal*	0.005
	Kontrol Negatif*	0.004
	Formula 2	0.510
	Formula 3	0.317
	Kontrol Positif	0.270

(lanjutan)

Formula 2	Kontrol Positif*	0.001
	Kontrol Negatif*	0.001
	Formula 1	0.510
	Formula 3	0.724
	Kontrol Positif	0.646
Formula 3	Kontrol Normal*	0.000
	Kontrol Negatif*	0.000
	Formula 1	0.317
	Formula 2	0.724
	Kontrol Positif	0.914
Kontrol Positif	Kontrol Normal*	0.000
	Kontrol Negatif*	0.000
	Formula 1	0.270
	Formula 2	0.646
	Formula 3	0.914

keterangan:*) H_0 ditolak, sehingga terdapat perbedaan bermakna antara kelompok A dan B

Lampiran 33. Uji distribusi normalitas (uji Shapiro Wilk) rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Tujuan : Mengetahui distribusi normalitas rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3 sebagai syarat uji ANAVA

Hipotesa : Ho = distribusi rata-rata panjang rambut normal
Ha = distribusi rata-rata panjang rambut tidak normal

α : 0,05

Kriteria : Ho ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
Ho diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

<i>Tests of Normality</i>				
	Kelompok	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
Rata panjang	Kontrol Normal	0.899	4	0.428
	Kontrol Negatif	0.857	4	0.248
	Formula 1	0.879	4	0.336
	Formula 2	0.958	4	0.766
	Formula 3	0.995	4	0.981
	Kontrol Positif	0.928	4	0.581

a. Lilliefors Significance Correction

Kesimpulan : Ho diterima sehingga data rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih terdistribusi dengan normal

Lampiran 34. Uji homogenitas (uji Levene) rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Tujuan : Mengetahui homogenitas rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3 sebagai syarat uji ANAVA

Hipotesis : Ho = distribusi rata-rata panjang rambut homogen
Ha = distribusi rata-rata panjang rambut tidak homogen

α : 0,05

Kriteria : Ho ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
Ho diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

<i>Test of Homogeneity of Variance</i>			
Rata Panjang			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.762	5	18	0.172

Kesimpulan : Ho diterima sehingga rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih homogen

Lampiran 35. Uji ANAVA rata-rata panjang rambut seluruh kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Tujuan : Mengetahui adanya perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Hipotesis : H_0 = Tidak terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3
 H_a = Terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

α : 0,05

Kriteria : H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
 H_0 diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

ANAVA Rata Panjang					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	69.033	5	13.807	13.605	0.000
Within Groups	18.267	18	1.015		
Total	87.299	23			

Kesimpulan : H_0 ditolak, berarti terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Lampiran 36. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Tujuan : Mengetahui adanya perbedaan bermakna dari data rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Hipotesis : H_0 = Tidak terdapat perbedaan bermakna dari data rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

H_a = terdapat perbedaan bermakna dari data rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2

α : 0,05

Kriteria : H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
 H_0 diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

Kelompok A	Kelompok B	Signifikansi
Kontrol Normal	Kontrol Negatif	0.952
	Formula 1*	0.007
	Formula 2*	0.001
	Formula 3*	0.000
	Kontrol Positif*	0.000
Kontrol Negatif	Kontrol Normal	0.952
	Formula 1*	0.006
	Formula 2*	0.001
	Formula 3*	0.000
	Kontrol Positif*	0.000
Formula 1	Kontrol Normal*	0.007
	Kontrol Negatif*	0.006
	Formula 2	0.396
	Formula 3*	0.016
	Kontrol Positif*	0.016

(lanjutan)

Formula 2	Kontrol Positif*	0.001
	Kontrol Negatif*	0.001
	Formula 1	0.396
	Formula 3	0.091
	Kontrol Positif	0.090
Formula 3	Kontrol Normal*	0.000
	Kontrol Negatif*	0.000
	Formula 1*	0.016
	Formula 2	0.091
	Kontrol Positif	0.994
Kontrol Positif	Kontrol Normal*	0.000
	Kontrol Negatif*	0.000
	Formula 1*	0.016
	Formula 2	0.090
	Formula 3	0.994

keterangan:*) H_0 ditolak, sehingga terdapat perbedaan bermakna antara kelompok A dan B

Lampiran 37. Uji distribusi normalitas (uji Shapiro Wilk) bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Tujuan : Mengetahui distribusi normalitas bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3 sebagai syarat uji ANAVA

Hipotesa : H_0 = distribusi bobot rambut normal
 H_a = distribusi bobot rambut tidak normal

α : 0,05

Kriteria : H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
 H_0 diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

<i>Tests of Normality</i>				
Kelompok	Shapiro-Wilk			
	Statistic	Df	Sig.	
Kontrol Normal	0.965	4	0.808	
Kontrol Negatif	0.928	4	0.582	
Rata panjang	Formula 1	0.953	4	0.737
	Formula 2	0.922	4	0.551
	Formula 3	0.912	4	0.491
Kontrol Positif	0.998	4	0.994	

a. Lilliefors Significance Correction

Kesimpulan : H_0 diterima sehingga data bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih terdistribusi dengan normal

Lampiran 38. Uji homogenitas (uji Levene) bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Tujuan : Mengetahui homogenitas bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3 sebagai syarat uji ANAVA

Hipotesis : Ho = distribusi bobot rambut homogen
Ha = distribusi bobot rambut tidak homogen

α : 0,05

Kriteria : Ho ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
Ho diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

<i>Test of Homogeneity of Variance</i>			
Rata Panjang			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.573	5	18	0.218

Kesimpulan : Ho diterima sehingga bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih homogen

Lampiran 39. Uji ANAVA bobot rambut seluruh kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Tujuan : Mengetahui adanya perbedaan bermakna dari bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Hipotesis : H_0 = Tidak terdapat perbedaan bermakna dari bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

H_a = Terdapat perbedaan bermakna dari bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

α : 0,05

Kriteria : H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
 H_0 diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

ANAVA

Rata Panjang					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	566.708	5	113.342	8.602	0.000
Within Groups	237.185	18	13.177		
Total	803.893	23			

Kesimpulan : H_0 ditolak, berarti terdapat perbedaan bermakna dari bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Lampiran 40. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Tujuan : Mengetahui adanya perbedaan bermakna dari data bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Hipotesis : Ho = Tidak terdapat perbedaan bermakna dari data bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3
Ha = terdapat perbedaan bermakna dari data bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

α : 0,05

Kriteria : Ho ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
Ho diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

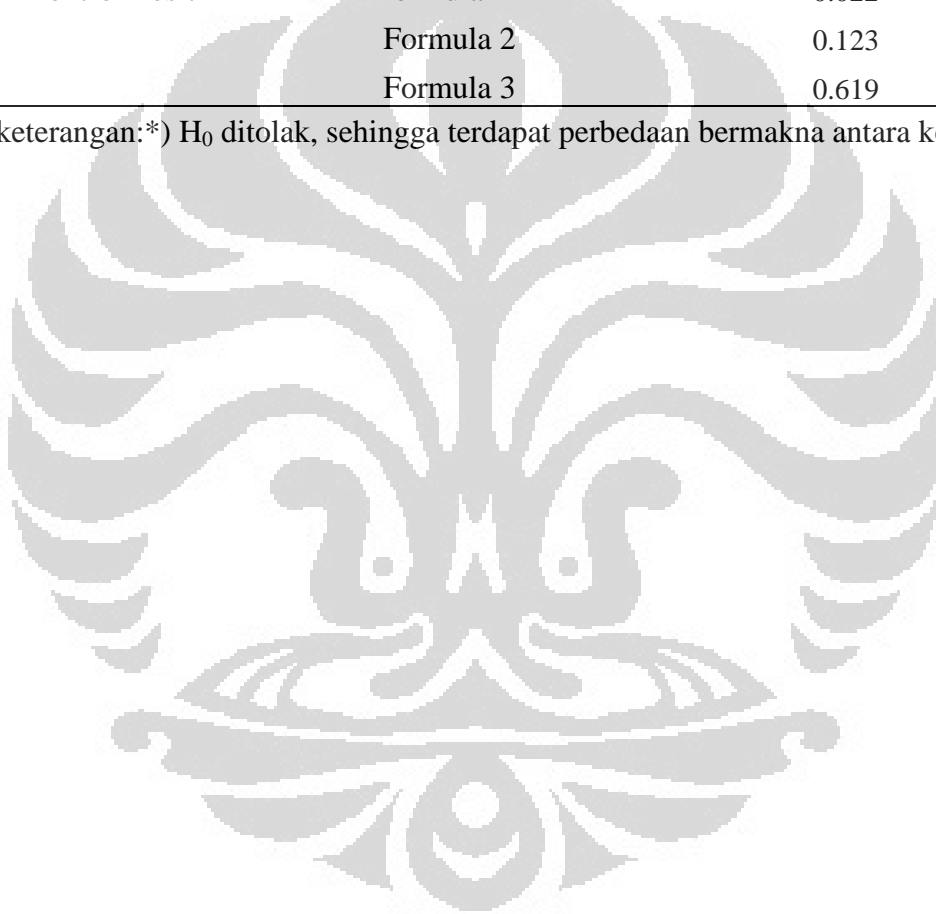
Hasil :

Kelompok A	Kelompok B	Signifikansi
Kontrol Normal	Kontrol Negatif	0.985
	Formula 1*	0.034
	Formula 2*	0.005
	Formula 3*	0.000
	Kontrol Positif*	0.000
Kontrol Negatif	Kontrol Normal	0.985
	Formula 1*	0.035
	Formula 2*	0.005
	Formula 3*	0.000
	Kontrol Positif*	0.000
Formula 1	Kontrol Normal*	0.034
	Kontrol Negatif*	0.035
	Formula 2	0.382
	Formula 3	0.060
	Kontrol Positif*	0.022
Formula 2	Kontrol Positif*	0.005
	Kontrol Negatif*	0.005
	Formula 1	0.382

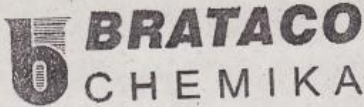

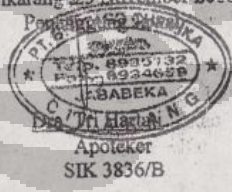
(lanjutan)

	Formula 3	0.281
	Kontrol Positif	0.123
	Kontrol Normal*	0.000
	Kontrol Negatif*	0.000
Formula 3	Formula 1	0.060
	Formula 2	0.281
	Kontrol Positif	0.619
	Kontrol Normal*	0.000
	Kontrol Negatif*	0.000
Kontrol Positif	Formula 1*	0.022
	Formula 2	0.123
	Formula 3	0.619


keterangan:*) H_0 ditolak, sehingga terdapat perbedaan bermakna antara kelompok A dan B



Lampiran 41. Sertifikat analisis Etanol 96%

HASIL PEMERIKSAAN		
Nama Bahan	: Alcohol 96%	
No Batch	: J 1995/08	
Ex	: lokal	
Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan	
Pemerian	Cairan jernih mudah menguap, tidak berwarna, bau khas, mudah terbakar	
Kelarutan	Bercampur dengan air dan praktis bercampur dengan semua pelarut organik	
Identifikasi	5 ml etanol tambah beberapa tts iod 0.1 N tambah 5 ml NaOH 1N; Endapan kuning iodoform (bau)	
Methanol test	1tts etanol + 1tts $K_2Cr_2O_7$ 1:20 + 1 tts Asam fosfat 1:20 + beberapa tts Na. Di sulfite 1:20 kocok ad jernih lalu tambahkan 5 ml campuran asam kromatropat 50 mg dan asam sulfat P 75 ml dan air 33.3 ml : tidak ungu	
Keasaman	Sesuai (dibutuhkan 0,2 ml NaOH 0,02 N untuk menetralkan)	
Zat Tak Larut Dalam Air	Sesuai (tetap jernih setelah ditambahkan air dengan volume sama)	
Permanganat Test Time	18.10 menit	
Berat Jenis	0,8100 g/ml	
Kadar	95,7 %	
Indeks Bias	1,360	
Kesimpulan : Memenuhi Syarat FIT TM		
Pemeriksa		Cikarang 25 November 2008
 Nur Komarawati Analisis		 Apoteker SIK 3836/B
KANTOR PUSAT : Jl. Cideng Barat No. 78 Jakarta Barat 10150, Telp. : (021) 3622733 (Hunting 5 Lines) Fax. : (021) 3462625, Email : brataco@indofar.net.id KANTOR CABANG : <ul style="list-style-type: none"> • JAKARTA : Jl. Mangga Besar V No. 5, Jakarta 11180 Telp. : (021) 0120312 (Hunting 3 Lines), (021) 6250113 (Hunting 3 Lines) Fax. : (021) 6202430 • SURABAYA : Jl. Tidar No. 60 Telp. : (031) 6322687, 6467667, 5325057 Fax. : (031) 5310485 • SEMARANG : Jl. Plerongan Timur No. 4 Telp. : (024) 414980, 412300 Fax. : (024) 412300 • BANDUNG : Jl. Kienteng No. 8 Telp. : (022) 677129, 630807, 630808 Fax. : (022) 631979 • JI. Terusan Jakarta No. 77 C Telp. : (022) 7101277, 7210308-310 Fax. : (022) 7101277 		

Lampiran 42. Sertifikat analisis menthol

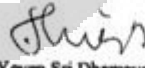
SERTIFIKAT ANALISA  **CHEMIKA**


Nama Bahan : Menthol
No Batch : J374/05 (041001)
Ex : Polar Bear - China

Jenis Pemeriksaan	Persyaratan (FI IV)	Hasil Pemeriksaan
Pemerian	Habtur berbentuk jarum atau prisma, tidak berwarna, bau tajam seperti meryak-permen, rasa panas dan aromatik diikuti rasa dingin	sesuai
Identifikasi	Larutkan 10 mg dalam 1 ml asam sulfat P, tambahkan 1 ml larutan vanilin P, terjadi warna kuning jingga	positif
Kelarutan	Sukar larut dalam air, mudah larut dalam etanol	sesuai
Suhu Lebur	41 °C - 44 °C	42,0°C
Sisa Penguapan	Tidak lebih dari 0,05%	0,018%
Zat bersifat fenol	Pada larutan 5% dalam etanol tambahkan Larutan besi(III)klorida P; tidak terjadi warna	sesuai

Kesimpulan: Memenuhi Syarat

Cikarang, 14 Maret 2005

Pemeriksa

Yeyen Sri Dhamayanti
Analisis

Penanggung Jawab

Dra. Tri Hartati
Apoteker
SIK 3836/B

KANTOR PUSAT : Jl. Cideng Barat No. 78 Jakarta Pusat 10150, Telp. : (021) 3522733 (Hunting 5 Lines)
Fax. : (021) 3452629, E-mail : bralaco@delik.net.id

KANTOR CABANG

- **JAKARTA** : Jl. Merga Beach V No. 5, Jakarta 11120
Telp. : (021) 8120312 (Hunting 3 Lines), (021) 6290113 (Hunting 3 Lines) Fax. : (021) 8292430
- **SURABAYA** : Jl. Tidar No. 88 Telp. (031) 5322887, 9467467, 5325057 Fax (031) 8310465
- **SEMARANG** : Jl. Patroangan Timur No. 4 Telp. (024) 414980, 417300 Fax (024) 412300
- **BANDUNG** : Jl. Kleneng No. 8 Telp. (022) 877123, 830807, 830808 Fax (022) 831979
- **MEDAN** : Jl. Terusan Jakarta No. 77 G Telp. : (022) 7561277, 7210308-310 Fax. : (022) 7191277

KANTOR PERWAKILAN : PALEMBANG, PADANG, LAMPUNG, BALIKPAPAN, UJUNG PANDANG, BANJARMASIN, MENADO dan DENPASAR

Lampiran 45. Sertifikat analisis profil paraben

PT. BRATACO

HASIL PEMERIKSAAN

Nama Bahan : Nipazol/ Propyl Paraben
 Batch : J 0126/10 (PP-26/08-09)
 Ex : GUJARAT
 E.D : 09-2013
 Grade : Farma

Jenis pemeriksaan	Persyaratan	Hasil
Pemerian	Serbuk putih, atau hablur kecil, tidak berwarna	sesuai
Kelarutan	Sangat sukar larut dalam air dan air mendidih, mudah larut dalam etanol dan dalam eter	sesuai gumpat
Identifikasi	Didihkan 10 mg zat dengan 10 ml air, dinginkan, tambahkan 3 tetes larutan FeCl ₃ LP; terjadi warna ungu kemerahan	sesuai
Keasaman	Panaskan 750 mg dalam 15 ml air pada suhu 80° C selama 1 menit, dinginkan dan saring; pada 10 ml filtrat, tambahkan 0,2 ml NaOH 0,1 N dan 2 tetes merah metil LP; Larutan berwarna kuning	sesuai
pH 10% b/v	4,5-7,5	6,0
Suhu lebur	Antara 95° - 98° C	98,0°
Susut pengeringan	Tidak lebih dan 0,5%	0,5%
Kadar	99,0% - 101,0%	99,585%

Kesimpulan : *Memenuhi syarat FI IV*

Cikarang, 26 - 11 - 2009

Pemeriksa : Rian Pratama Akhe
 Analis

Penanggung Jawab : Dra. Tri Hartati
 Apoteker
 S.I.K. 3636/B

HEAD OFFICE : Cikarang Plaza No. 11, Cikarang Plaza, Cikarang, Jawa Barat 40132, Indonesia
 Telp. (021) 8422759, (021) 8422758, (021) 8422756, E-mail: info@brataco.com


BRANCH OFFICE :



- JAKARTA : Jl. Mangrove Desa No. 5, Jakarta 13186 Telp. (021) 8422711 (Daring & Luar) Fax: (021) 4322743
- BANDUNG : Jl. Sekeloa Raya Blok 782 No. 6, Jakarta 14241 Telp. (021) 4364885-86 Fax: (021) 4322714
- BOJONEgara : Jl. Kertajaya No. 3, Bojonegara Telp. (022) 8077124, 8090406 Fax: (022) 8001878
- DEPOK : Jl. Tugu Pahlawan No. 710, Depok Telp. (021) 7101177, 7110408-9 Fax: (021) 7210340
- DEWASARI : Jl. Raya Dewasari No. 110, Depok Telp. (021) 8422711, 8422712 Fax: (021) 8414880
- YOGYA : Jl. Brawijaya No. 18, Yogyakarta Telp. (0274) 84152-3, 8415296 Fax: (0274) 842042
- YOGYA : Jl. Tugu No. 11, Yogyakarta Telp. (0274) 8422711, 8422712 Fax: (0274) 842042
- YOGYA : Jl. Tugu No. 11, Yogyakarta Telp. (0274) 8422711, 8422712 Fax: (0274) 842042
- YOGYA : Jl. Tugu No. 11, Yogyakarta Telp. (0274) 8422711, 8422712 Fax: (0274) 842042

SUB BRANCH OFFICE : TANDILAS, BOGOR, CIKARANG, CIRIENDAH, TAMBORA, SOLO, PURWOREJO, TEGAL, MALANG, SOERABAYA, DEPAKAR, PALEMBANG, MAKASSAR

The Brataco Chemicals and Intermediates Director

Lampiran 46. Sertifikat analisis tween 80

 **PT. BRATACO**


 


HASIL PEMERIKSAAN

Nama Bahan : Tween 80
Batch : J 0817/11 (2193)
Ex : Kao
Grade : farma

Jenis pemeriksaan	Persyaratan FI IV	Hasil
Pemerian	Cairan kental, jernih, berwarna kuning muda hingga coklat, berbau khas lemah	cairan, kuning muda, jernih, bau khas lemah
Kelarutan	Larut dalam air, dalam etanol 95%, dalam etil asetat P, tidak larut dalam minyak mineral	sesuai
Identifikasi	Menurut cara identifikasi pada F.I. ed.IV	sesuai
pH	6 - 8	7.0
Bobot Jenis	1,06 g/ml - 1,09 g/ml	1,076
Bilangan asam	Tidak lebih dari 2,2	0.84
Bilangan sabun	45-55	49.50

Kesimpulan : *Memenuhi syarat*

Pemeriksa

Tatang Suhartono
Analis

Cikarang, 24.08.2011
Peranginingsih, Jawa Barat

* Telp. 8935732
* Fks. 8934652
* JABABEKA
*
DR. CIRIAHILANG
Apoteker
SIK 3836/B

HEAD OFFICE : Jl. Cidang Barat No. 78, Jakarta Pusat 10150, Telp. (021) 3822733 (hunting) Fax. : (021) 3822734, E-mail : biospek@brataco.com
BRANCH OFFICE :
• JAKARTA : Jl. Mangga Besar V No.5, Jakarta 11190 Telp. (021) 8290113 (hunting 3 lines) Fax. (021) 8292430
• BANDUNG : Jl. Boulevard Raya Blok T&2 No. 8, Jakarta 14240 Telp. (021) 4584899-06 Fax. (021) 4932616
• SEMARANG : Jl. Kalerang No. 8, Bendung Telp. (022) 6077128, 6030808 Fax. (022) 6031979
• YOGYA : Jl. Terusan Jakarta No. 77G, Bandung Telp. (022) 7101277, 7810308-309 Fax. (022) 7210310
• SURABAYA : Jl. Brigjen. Katarmo No. 18 Telp. (024) 8416272, 8416999 Fax. (024) 8414990
• MEDAN : Jl. Bhayankara No. 45, Yoova Telp. (0274) 543349, 815390 Fax. (0274) 843349
SUB BRANCH OFFICE :
• SURABAYA : Jl. Tidar No. 89, Surabaya Telp. (031) 8322887, 8325057 Fax. (031) 8310465
• TANGERANG, BOGOR, CIKARANG, CIREBON, TASIKMALAYA, SOLO, PURWOKERTO, TEGAL, MALANG, SIDOARJO, DENPASAR, PALEMBANG, MAKASSAR : Jl. Iskandar Muda no. 40 B, Medan Telp. (061) 4148272, 4823189 Fax. (061) 4823998

The Nationwide Chemicals and Ingredients Distributor

FAX NO. : 0218934659
11 Jan. 2012 9:32PM Pd

FROM : PT. BRATACO

Lampiran 47. Sertifikat analisis natrium metabisulfit

HASIL PEMERIKSAAN

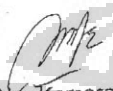


Nama Bahan : Natrium Metabisulfit FG
 Batch : J 1119/08
 Ex : Thailand


Jenis pemeriksaan	Persyaratan	Hasil
Pemerian	Serbuk atau serbuk hablur, yang berbentuk hablur tidak berwarna, serbuk berwarna putih atau kuning gading, bau belerang rasa asam dan asin	Serbuk putih
Kelarutan	Larut dalam 2 bagian air, sukar larut dalam etanol 95%P	Sesuai
Identifikasi	Larutan ditambahkan larutan iodium; warna iodium hilang	Sesuai
Logam Berat	< 20 bpj	< 20 bpj
Kadar air		0,8%
Kadar	Tidak Kurang dari 65 % -67.4% SO ₂	65.90%

Kesimpulan : Memenuhi syarat

Pemeriksa


 Nur Komarawati
 Analis

Cikarang 21 Pebruari 2008
 Penanggung jawab


 Dra. Tri Hartati
 Apoteker
 S.I.K. 3836/B


KANTOR PUSAT : Jl. Cideng Barat No. 78 Jakarta Pusat 10150, Telp. : (021) 3522733 (Hunting 5 Lines)
 Fax. : (021) 3462825, E-mail : brataco@idola.net.id

KANTOR CABANG :

- JAKARTA : Jl. Mangga Besar V No. 5, Jakarta 11180
 Telp. : (021) 6120312 (Hunting 3 Lines), (021) 6290113 (Hunting 3 Lines) Fax. : (021) 6292430
- SURABAYA : Jl. Tidar No. 89 Telp. (031) 5322887, 5467667, 5325057 Fax. (031) 5310465
- SEMARANG : Jl. Peterongan Timur No. 4 Telp. (024) 414980, 412300 Fax. (024) 412300
- BANDUNG : Jl. Klenteng No. 8 Telp. (022) 677129, 630807, 630808 Fax. (022) 831879
 Jl. Terusan Jakarta No. 77 G Telp. : (022) 7101277, 7210308-310 Fax. : (022) 7101277
- MEDAN : Jl. Abdullah Lubis No. 27 A/41 Telp. : (061) 578303, 542041 Fax. : (061) 542041

KANTOR PERWAKILAN : PALEMBANG, PADANG, LAMPUNG, BALIKPAPAN, UJUNG PANDANG, BANJARMASIN, MENADO dan DENPASAR

Lampiran 48. Surat determinasi



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(Indonesian Institute of Sciences)
PUSAT PENELITIAN BIOLOGI
(Research Center for Biology)
Jl. Raya Jakarta - Bogor Km. 46 Cibinong 16911, Indonesia P.O Box 25 Cibinong
Telp. (021) 87907636 - 87907604 Fax. 87907612

Cibinong, 27 Februari 2012

Nomor : 248/IPH.1.02/If.8/II/2012
Lampiran : -
Perihal : Hasil identifikasi/ determinasi Tumbuhan

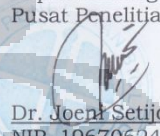
Kepada Yth.
Bpk./Ibu/Sdr(f). Khesia
Mhs. Univ. Indonesia
Jakarta

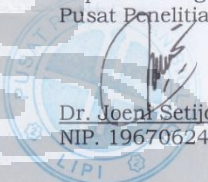
Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke "Herbarium Bogoriense", Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi-LIPI Bogor, adalah sebagai berikut :

No.	No. Kol.	Jenis	Suku
1	Daun Pare	<i>Momordica charantia</i> L.	Cucurbitaceae

Demikian, semoga berguna bagi Saudara.


Kepala Bidang Botani
Pusat Penelitian Biologi-LIPI,

Dr. Joeni Setijoe Rahajoe
NIP. 196706241993032004



D:\Ident 2012\Khesia.doc\Wardi-DG

Page 1 of 1

Lampiran 49. Sertifikat analisis tikus



**BAGIAN PRODUKSI TERNAK DAGING KERJA DAN ANEKA TERNAK
DEPARTEMEN ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

Sekretariat : Jl. Agatis, Kampus IPB, Dramaga, Bogor 16680
Telepon : (0251) 8624774, Fax. (0251) 8624774

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Ir. Asnath M Fuah, MS

Jabatan : Kepala Bagian Produksi Ternak Daging Kerja dan Aneka Ternak

Alamat : Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga-Bogor


Telp. 0251-8624774, Fax: 0251-8624774

Menyatakan bahwa tikus putih (*Rattus norvegicus*) strain *sprague dawley* (SD) yang dikembangkan di Laboratorium Aneka Ternak, Fakultas Peternakan IPB, Telah memenuhi syarat sebagai hewan uji untuk penelitian atau kegiatan praktikum.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

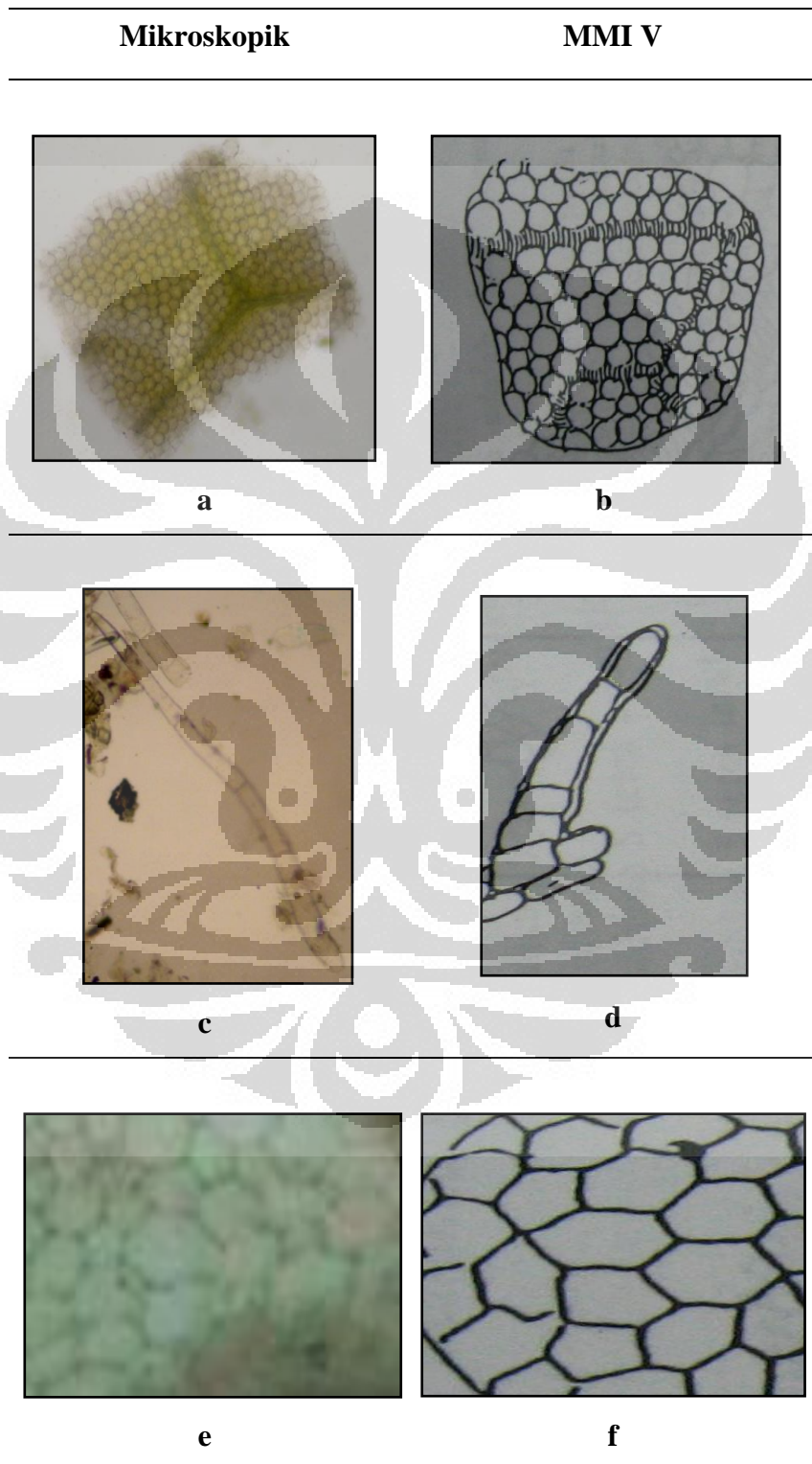
Bogor, 8 Maret 2012

Kepala Bagian
Produksi Ternak Daging, Kerja dan Aneka Ternak

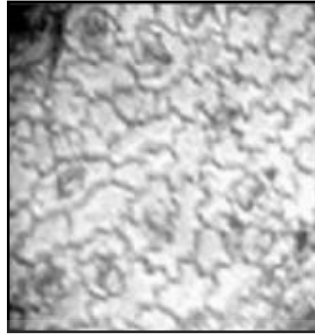


Dr. Ir. Asnath M. Fuah, MS
NIP. 195410151979032001

Lampiran 50. Pengamatan mikroskopik serbuk daun pare (*Momordica charantia* L.)



(lanjutan)

**g****h**

Keterangan: **a.** Fragmen mesofil dengan berkas pembuluh dilihat dengan mikroskop cahaya, perbesaran 100x; **b.** Fragmen mesofil dengan berkas pembuluh dari MMI V; **c.** Fragmen rambut penutup dilihat dengan mikroskop cahaya, perbesaran 100x; **d.** Fragmen rambut penutup dari MMI V; **e.** Fragmen epidermis atas dilihat dengan mikroskop cahaya, perbesaran 100x; **f.** Fragmen epidermis atas dari MMI V; **g.** Fragmen epidermis bawah dengan stomata tipe anomositik dilihat dengan mikroskop cahaya, perbesaran 100x; **h.** Fragmen epidermis bawah dengan stomata tipe anomositik dari MMI V